



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TANAMAN TOMAT
HIDROPONIK DENGAN PEMANFAATAN SOLAR PANEL SEBAGAI
SUMBER ENERGI DI DOKTORTJ TEGAL**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Jenjang Program
Diploma Tiga

Oleh:

Nama : Ega Ardhi Kusuma

NIM : 22040129

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL

2025

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ega Ardhi Kusuma

NIM : 22040129

Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer

Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal, dengan ini kami menyatakan bahwa laporan tugas akhir kami yang berjudul : **“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TANAMAN TOMAT HIDROPONIK DENGAN PEMANFAATAN SOLAR PANEL SEBAGAI SUMBER ENERGI DI DOKTORTJ TEGAL”** 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 akedemik 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 plagiarism, 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

Tegal, 15 Juli 2025



Ega Ardhi Kusuma

NIM. 22040129

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ega Ardhi Kusuma

NIM : 22040129

Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal Hak Bebas Royalti (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir kami yang berjudul : **“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TANAMAN TOMAT HIDROPONIK DENGAN PEMANFAATAN SOLAR PANEL SEBAGAI SUMBER ENERGI DI DOKTORTJ TEGAL”** 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 mempublikasikan tugas akhir kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal: 15 Juli 2025

Yang Menyatakan



Ega Ardhi Kusuma

NIM. 22040129

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul **“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TANAMAN TOMAT HIDROPONIK DENGAN PEMANFAATAN SOLAR PANEL SEBAGAI SUMBER ENERGI DI DOKTORTJ TEGAL”** yang disusun oleh Ega Ardhi Kusuma, NIM 22040129, 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, 30 April 2025

Menyetujui

Pembimbing I,



Ida Afriliana, ST, M.Kom

NIPY : 12.013.168

Pembimbing II,



Abdul Basit S. Kom, MT

NIPY 01.015.198

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TANAMAN
TOMAT HIDROPONIK DENGAN PEMANFAATAN SOLAR
PANEL SEBAGAI SUMBER ENERGI DI DOKTOR TEGAL.

Nama : EGA ARDHI KUSUMA

NIM : 22040129

Program Studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 2025

Tim Penguji:

Pembimbing I



Ida Afriliaha, ST, M.Kom
NIPY 12.013.168

Ketua Penguji



Arif Rakhman, S.E, S.Pd, M.Kom
NIPY 05.016.291

Pembimbing II



Abdul Basit S. Kom, MT
NIPY 01.015.198

Anggota Penguji I



Muhamad Bakhar, M.Kom
NIPY 04.014.179

Anggota Penguji II



Abdul Basit S. Kom, MT
NIPY 01.015.198

Mengetahui:

Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer
Politeknik Harapan Bersama Tegal



Ida Afriliaha, ST, M.Kom
NIPY 12.013.168

HALAMAN MOTTO

“Hidup adalah sebuah anugerah yang seharusnya disyukuri, oleh karena itu tetaplah hidup untuk menyadari bahwa bersyukur lebih baik daripada mengeluh karena mengeluh adalah tanda orang tidak hidup”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada:

1. Orang tua selalu memberikan dorongan dan bantuan tanpa henti.
2. Ida Afriliana, ST, M.Kom, Selaku Ketua Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Ibu Ida Afriliana, ST, M.Kom, Selaku Pembimbing I. Bapak Abdul Basit S.Kom, M.Tr. T. Selaku Pembimbing II.
4. Bapak Muryanto selaku orang yang kita observasi di DoktorTJ.
5. Kakak tingkat yang turut memberikan masukan saat observasi di DoktorTJ Tegal.
6. Teman-teman, sahabat, dan saudara yang telah mendoakan, mendukung, dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi telah membuka peluang besar dalam penerapan sistem monitoring modern, khususnya pada sistem hidroponik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem monitoring tanaman tomat hidroponik dengan pemanfaatan solar panel sebagai sumber energi utama dan terbarukan. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai otak utama yang terhubung dengan beberapa sensor, yaitu sensor pH meter, sensor TDS (*Total Dissolved Solid*), sensor suhu air DS18B20, dan pompa air. Data yang diperoleh dari sensor ditampilkan secara *real-time* pada LCD I2C dan aplikasi Sistem dirancang agar bekerja secara mandiri dengan energi dari panel surya yang disimpan dalam akumulator dan disesuaikan dengan kebutuhan listrik melalui inverter. Hal ini memungkinkan sistem untuk tetap berjalan meskipun tidak tersambung ke listrik PLN. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat melakukan pemantauan parameter penting kualitas air hidroponik secara akurat dan efisien. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu petani dalam mengontrol kualitas nutrisi dan lingkungan air secara otomatis serta ramah lingkungan, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman tomat hidroponik yang optimal.

Kata kunci: **ESP32, Monitoring Aplikasi, Panel Surya, Tomat Hidroponik**

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah meilmpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TANAMAN TOMAT HIDROPONIK DENGAN PEMANFAATAN SOLAR PANEL SEBAGAI SUMBER ENERGI DI DOKTORTJ TEGAL”** 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 bersarnya kepada :

1. Orang tua selalu memberikan dorongan dan bantuan tanpa henti.
2. Dr.apr Heru Nur Cahyo, S.Farm., M.Sc. selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Ida Afriliana ST M.Kom selaku Ketua Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal
4. Ibu Ida Afriliana ST M.Kom selaku Pembimbing I
5. Bapak Abdul Basit S.Kom, M.Tr. T. selaku Pembimbing II
6. Tokoh yang di wanwancarai di tempat observasi.
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, 15 Juli 2025

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terkait.....	7
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Hidroponik	10
2.2.2 Energi Surya	11
2.2.3 Hardware.....	11
2.2.4 Flowchart.....	18
2.2.5 Blok Diagram	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Metodologi Penelitian	23
3.2 Metode Pengumpulan Data	25
3.2.1 Observasi.....	25
3.2.2 Wawancara	25

3.2.3 Analisis Data	26
3.2.4 Studi Literatur	26
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	27
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	28
4.1 Analisa Permasalahan.....	28
4.2 Analisa Kebutuhan Sistem	29
4.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	30
4.2.2 <i>Tools</i> Pendukung.....	31
4.3 Perancangan Sistem.....	32
4.3.1 Perancangan Diagram Blok <i>Hardware</i>	32
4.3.2 Rangkaian Sistem Alat	33
4.3.3 Flowchart.....	37
4.4 Desain Input dan Output.....	41
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
5.1 Implementasi Sistem	43
5.1.1 Implementasi Perangkat Keras	44
5.1.2 Implementasi Perangkat Lunak	48
5.2 Hasil Pengujian.....	49
5.2.1 Pengujian Sistem	49
5.2.2 Rencana Pengujian.....	49
5.2.3 Pengujian	50
5.2.4 Simpulan	50
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	52
6.1 Kesimpulan	52
6.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.3. 1 ESP 32	12
Gambar 2.2.3. 2 Sensor pH Meter.....	12
Gambar 2.2.3. 3 Sensor TDS Meter	13
Gambar 2.2.3. 4 Sensor Suhu	14
Gambar 2.2.3. 5 Pompa Air.....	14
Gambar 2.2.3. 6 Panel Surya	15
Gambar 2.2.3. 7 Akumulator	16
Gambar 2.2.3. 8 SCC	16
Gambar 2.2.3. 9 LCD.....	17
Gambar 2.2.3. 10 PCB	17
Gambar 2.2.3. 11 Kabel.....	18
Gambar 2.2.3. 12 Inverter	18
Gambar 2.2.5 1 Blok Fungional	21
Gambar 2.2.5 2 Titik Penjumlahan.....	22
Gambar 2.2.5 3 Percabangan.....	22
Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian	23
Gambar 3. 2 Tempat	27
Gambar 4.3. 3 1 <i>Flowchart</i> Diagram Panel Surya	37
Gambar 4.3. 3 2 <i>Flowchart</i> Suhu	38
Gambar 4.3. 3 3 <i>Flowchart</i> pH	39
Gambar 4.3. 3 4 <i>Flowchart</i> TDS.....	40
Gambar 4.4 1 Desain Input dan Output.....	42
Gambar 5.1.1. 1 Rangkaian Panel Surya.....	45
Gambar 5.1.1. 2 Rangkaian Sistem Panel Surya.....	45
Gambar 5.1.1. 3 Rangkaian Mikrokontroller	46
Gambar 5.1.1. 4 Rangkaian SCC	46
Gambar 5.1.1. 5 Rangkaian Akumulator.....	46
Gambar 5.1.1. 6 Rangkaian Inverter	47
Gambar 5.1.1. 7 Rangkaian Sensor pH	47
Gambar 5.1.1. 8 Rangkaian Sensor TDS	48
Gambar 5.1.1. 9 Rangkaian Sensor Suhu.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 1 1 Penelitian Terkait.....	9
Tabel 1 2 Penelitian yang Diajukan.....	10
Tabel 2.2.4 <i>Flowchart</i>	20
Tabel 4.2. 1 Kebutuhan perangkat keras	30
Tabel 4.2. 2 <i>Tools</i> Pendukung.....	31
Tabel 4.3 1 Blok diagram	32
Tabel 4.3.3 1 Pin Mikrokontroller	36
Tabel 5.2.3 1 Pengujian	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Ketersediaan Membimbing TA Dosen Pembimbing 1	A-1
Lampiran 2 Surat Ketersediaan Membimbing TA Dosen Pembimbing 2	B-1
Lampiran 3 Surat Observasi	C-1
Lampiran 4 Dokumentasi	D-1
Lampiran 5 Source Code Program	E-1