

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING TANAMAN
HIDROPONIK DENGAN PEMANFAATAN PUPUK CAIR
LIMBAH SAMPAH BERBASIS IOT**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi DIII Teknik Komputer Jurusan Teknik Komputer
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

APRILIANA

062230701496

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PERSETUJUAN
RANCANG BANGUN ALAT MONITORING TANAMAN
HIDROPONIK DENGAN PEMANFAATAN PUPUK CAIR
LIMBAH SAMPAH BERBASIS IOT



LAPORAN TUGAS AKHIR

OLEH :

APRILIANA

062230701496

Palembang, Juli 2025

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197305162002121001


Herlambang Saputra, M.Kom., Ph.D.

NIP. 198103182008121002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Komputer,


Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197305162002121001

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING TANAMAN HIDROPONIK
DENGAN PEMANFAATAN PUPUK CAIR LIMBAH
SAMPAH BERBASIS IOT**



**Telah diuji dan dipertahankan didepan dewan penguji pada sidang
Laporan Akhir pada Rabu, 16 Juli 2025**

Ketua Dewan Penguji

Dr. M. Miftakul Amin, S.Kom., M.Eng.
NIP. 197912172012121001

Anggota Dewan Penguji

Dr. Ali Firdaus, S.Kom., M. Kom.
NIP. 197010112001121001

Faris Humam, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199105052022031006

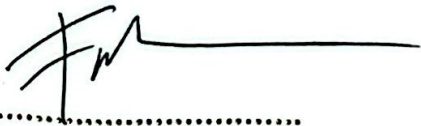
Husnawati, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199112052022032007

Arabiatiul Adawiyah, S.Kom, M.Kom.
NIP. 198903282023212037

Tanda Tangan

.....


.....


.....


.....


.....


Palembang, Juli 2025
Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer


Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139. Telp. 0711-353414 Website : www.polsri.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id	 
	SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Apriliana
 NIM : 062230701496
 Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer/ DIII Teknik Komputer
 Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Monitoring Tanaman Hidroponik dengan Pemanfaatan Pupuk Cair Limbah Sampah Berbasis IoT

Dengan ini menyatakan :

1. Laporan Akhir yang saya buat dengan judul sebagaimana tersebut di atas beserta isinya merupakan hasil penelitian saya sendiri.
2. Laporan Akhir tersebut bukan plagiat atau menyalin Laporan Akhir milik orang lain.
3. Apabila Laporan Akhir ini dikemudian hari dinyatakan plagiat atau menyalin Laporan Akhir milik orang lain, maka saya sendiri bersedia menanggung konsekuensinya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk diketahui oleh pihak – pihak yang berkepentingan.

Palembang, Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



 Apriliana

NIM. 062230701496

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO :

“Percayalah setiap kesulitan yang dihadapi pasti akan berlalu, Allah mengingatkan bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

“Setiap orang punya caranya masing-masing untuk menuju kesuksesan, hanya diri kita saja yang menerima dan menjalankan ujiannya dengan hati yang tulus dan penuh ikhlas. Nikmati saja lelahnya lalu tunjukkan berhasilnya. *It's never to fail so keep fighting for all. You did it, you great and you must get up.*”

PERSEMBAHAN :

Dengan rasa syukur yang mendalam, dengan telah diselesaikannya Laporan Akhir ini penulis persembahkan kepada :

1. Kedua orangtuaku sebagai inspirasi dalam hidupku, yang selalu ada dan mendukung anaknya untuk berjuang sampai titik ini.
2. Untuk seluruh keluargaku dan saudariku terima kasih atas doa dan dukungannya.
3. Bapak Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Herlambang Saputra, M.Kom., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang tidak henti untuk membimbing dalam menyusun laporan akhir ini.
4. Seluruh rekan kelas 6 CE dan rekan-rekan seperjuangan Teknik Komputer Angkatan 2022.

ABSTRAK

Rancang Bangun Alat Monitoring Tanaman Hidroponik dengan Pemanfaatan Pupuk Cair Limbah Sampah Berbasis IoT

(Aprilia, 2025 : xvi + 73 halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Indonesia sebagai negara agraris menghadapi tantangan keterbatasan lahan pertanian akibat urbanisasi yang terus meningkat. Sistem hidroponik menjadi alternatif yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut, terutama untuk budidaya tanaman seperti selada (*Lactuca sativa*). Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat monitoring tanaman hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) yang memanfaatkan pupuk cair dari limbah sampah organik sebagai kandungan nutrisi tanaman. Metode yang digunakan meliputi pembuatan pupuk cair melalui fermentasi limbah rumah tangga dengan EM4 dan molase, serta perancangan sistem berbasis mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan berbagai sensor (pH, TDS, DHT11 dan RTC) serta modul kamera ESP32 *Camera*, LCD untuk pemantauan secara *real-time* dan *Blynk* yang akan mengirimkan notifikasi data nilai dari sensor melalui *smartphone*. Penelitian ini diharapkan dapat mendukung petani membuat sistem pertanian cerdas dan membuat petani dapat memanfaatkan limbah sampah untuk pupuk cair yang ramah lingkungan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dalam memantau tanaman hidroponik dan mengirim data secara *real-time* ke aplikasi *Blynk*.

Kata Kunci : *Blynk*, DHT11, ESP32, Hidroponik, *Internet of Things*, pH, TDS.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Alat Monitoring Tanaman Hidroponik dengan Pemanfaatan Pupuk Cair Limbah Sampah Berbasis IoT”**. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad Saw beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penyusunan Laporan Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada Program Studi DIII Teknik Komputer Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. Sebagian bahan penulis diambil berdasarkan hasil penelitian, observasi dan beberapa sumber literatur yang mengandung penulisan laporan. Pelaksanaan pembuatan Laporan Akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad Saw atas berkah dan karunia-Nya lah penulis bisa menyelesaikan laporan ini.
2. Cinta pertama dan pintu surgaku, Ayahanda Sunoto dan Ibunda Maryam. Kedua orang tua paling berjasa dalam hidup saya yang selalu memberikan dukungan, doa dan restu hingga saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Terima kasih atas kepercayaan yang telah diberikan kepada saya untuk melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi, serta motivasi dan nasihat yang tidak hentinya diberikan kepada anak bungsunya dalam penyusunan Laporan Akhir ini. *I love my parents, I hope we are always the same until death.*
3. Saudari tercinta, Nismala Dewi, S.TP. terima kasih atas segala doa, semangat dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis dalam proses pembuatan Laporan Akhir ini.
4. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Arsia Rini, S.Kom., M.kom. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Bapak Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingannya kepada penulis selama proses perkuliahan dan yang telah bersedia meluangkan waktunya dalam mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Bapak Herlambang Saputra, M.Kom., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingannya kepada penulis selama proses perkuliahan dan yang telah bersedia meluangkan waktunya dalam mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.
9. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Staff administrasi Jurusan Teknik Komputer yang telah memberikan kemudahan dalam hal administrasi sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan lancar.
11. Teman seperjuangan kelas 6 CE Jurusan Teknik Komputer angkatan 2022.
12. Apriliana, *last but no least*, ya! diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena terus berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap proses yang tidak mudah, terima kasih sudah bertahan untuk semua ini.

Semoga Allah SWT membalas segala niat baik kepada semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, karena dengan segala keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang masih harus penulis tingkatkan lagi agar bisa lebih baik ke depannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan sebagai bahan acuan dan perbaikan untuk penulis dalam menyempurnakan laporan ini. Penulis berharap, semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat untuk penulis sendiri dan para pembaca.

Palembang, Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat.....	3
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Hidroponik.....	7
2.3 Pupuk.....	9
2.4 Cairan EM4.....	10
2.5 Cairan Molases	11
2.6 <i>Internet of Things</i> (IoT)	12
2.7 NodeMCU ESP32.....	13
2.8 <i>Real Time Clock</i> (RTC) DS3231	15
2.9 Sensor DHT11	16
2.10 ESP32 <i>Camera</i>	17
2.11 LCD 16x2 I2C	18
2.12 Sensor <i>Total Disolved Solid</i> (TDS)	20
2.13 Sensor pH	21

2.14	Sensor MQ-135	23
2.15	<i>Buzzer</i>	25
2.16	Modul <i>Step-down</i> LM2596	25
2.17	Pompa Air	26
2.18	Telegram	27
2.19	Fritzing.....	27
2.20	Arduino IDE	28
2.21	Blynk	28
2.22	<i>Flowchart</i>	29

III METODOLOGI/RANCANG BANGUN

3.1	Tujuan Perancangan	31
3.2	Blok Diagram	31
3.3	Perancangan Sistem	33
3.3.1	Spesifikasi <i>Hardware</i>	33
3.3.2	Spesifikasi <i>Hardware</i> Pendukung	34
3.3.3	Spesifikasi <i>Software</i>	34
3.3.4	Spesifikasi Komponen yang Digunakan	34
3.4	Perancangan sistem alat	35
3.5	<i>Flowchart</i>	36
3.6	Skema Perancangan Alat	38
3.6.1	Skema Rangkaian Keseluruhan	38
3.6.2	Skema Rangkaian Sensor pH	39
3.6.3	Skema Rangkaian <i>Real Time Clock</i>	39
3.6.4	Skema Rangkaian DHT11	40
3.6.5	Skema Rangkaian TDS.....	40
3.6.6	Skema Rangkaian MQ-135	41
3.6.7	Skema Rangkaian ESP32 <i>Camera</i>	42
3.6.8	Skema Rangkaian <i>Power Supply</i> dan LCD	42
3.7	Sketsa Rangkaian Alat	44
3.8	Metode Pengujian	44
3.8.1	Objek Pengujian	44
3.8.2	Tempat Pengujian	45

3.9 Tahapan Pengujian	46
3.9.1 Pengujian Sensor Monitoring Pertumbuhan Tanaman Hidroponik	46
3.9.2 Pengujian Pompa dan Kontrol Nutrisi	47
3.9.3 Pengujian Sistem Notifikasi dan Kamera	47
3.9.4 Rancangan Tabel Hasil Pengujian	47
IV JADWAL KEGIATAN DAN ANGGARAN BIAYA	
4.1 Pengukuran	52
4.1.1 Tujuan Pengukuran	52
4.1.2 Langkah Pengukuran	52
4.2 Pengujian	53
4.2.1 Tujuan Pengujian	53
4.2.2 Langkah Pengujian	53
4.3 Pembuatan Pupuk Cair dari Limbah Sampah	54
4.4 Pengujian Alat	55
4.5 Pengujian ESP32	58
4.6 Pengujian Sensor pH	60
4.7 Pengujian Sensor TDS	64
4.8 Pengujian Sensor DHT11	67
4.9 Pengujian Sensor MQ-135	68
4.10 Pengujian Keseluruhan	69
4.11 Pengiriman Data Aplikasi <i>Blynk</i>	70
4.12 Pembahasan	71
IV KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Rockwool</i>	8
Gambar 2.2 Perbedaan Sistem DFT dan NFT	8
Gambar 2.3 Selada (<i>Lactuca sativa</i>)	9
Gambar 2.4 Hasil Pembuatan Pupuk Organik Cair	10
Gambar 2.5 Cairan EM4	10
Gambar 2.6 Cairan Molase	12
Gambar 2.7 Konsep <i>Internet of Things</i>	13
Gambar 2.8 NodeMCU ESP32	13
Gambar 2.9 Pin <i>Out</i> NodeMCU ESP32	14
Gambar 2.10 <i>Real Time Clock</i> (RTC) DS3231	16
Gambar 2.11 Spesifikasi <i>Real Time Clock</i> (RTC) DS3231	16
Gambar 2.12 Sensor DHT11	17
Gambar 2.13 ESP32 <i>Camera</i>	18
Gambar 2.14 LCD 16x2 I2C	18
Gambar 2.15 Sensor TDS (<i>Total Dissolved Solids</i>)	20
Gambar 2.16 Sensor pH	21
Gambar 2.17 Grafik Nilai pH	22
Gambar 2.18 Cara Kerja Sensor pH	22
Gambar 2.19 Sensor MQ-135	23
Gambar 2.20 <i>Buzzer</i>	25
Gambar 2.21 LM2596 <i>Step-down</i>	26
Gambar 2.22 Pompa Air Hidroponik	26
Gambar 2.23 Telegram	27
Gambar 2.24 Fritzing	27
Gambar 2.25 Arduino IDE	28
Gambar 2.26 Blynk	28
Gambar 3.1 Blok Diagram	32
Gambar 3.2 Flowchart Alat Monitoring Pertumbuhan Tanaman Hidroponik	37
Gambar 3.3 Skema Rangkaian Keseluruhan	38
Gambar 3.4 Skema Rangkaian Sensor pH	39
Gambar 3.5 Skema Rangkaian <i>Real Time Clock</i>	39

Gambar 3.6 Skema Rangkaian DHT11	40
Gambar 3.7 Skema Rangkaian TDS	41
Gambar 3.8 Skema Rangkaian MQ-135	41
Gambar 3.9 Skema Rangkaian ESP32 CAM	42
Gambar 3.10 Skema Rangkaian <i>Power Supply</i> dan LCD	43
Gambar 3.11 Tampak Depan Alat	44
Gambar 3.12 Tampak Dalam Alat	44
Gambar 3.13 Objek Pengujian Selada (<i>Lactuca sativa</i>)	45
Gambar 3.14 Desain Tempat Pengujian	45
Gambar 4.1 Bahan Pembuatan Cairan Molase	54
Gambar 4.2 Cairan Molase	54
Gambar 4.3 Limbah Sampah Organik	55
Gambar 4.4 Olahan Pupuk Cair Organik	55
Gambar 4.5 Menghidupkan Adaptor dan Menghubungkan ke <i>WiFi</i>	56
Gambar 4.6 Tampilan Kedua di LCD	56
Gambar 4.7 Tampilan Ketiga di LCD	56
Gambar 4.8 Tampilan Keempat di LCD	57
Gambar 4.9 Tampilan Terakhir di LCD	57
Gambar 4.10 Prototipe Hidroponik	57
Gambar 4.11 Tampilan Alat	58
Gambar 4.12 ESP32 Menyala	58
Gambar 4.13 <i>Device</i> terhubung	59
Gambar 4.14 Program Arduino IDE	59
Gambar 4.15 Perhitungan Nilai pH	60
Gambar 4.16 Perhitungan Nilai TDS	64
Gambar 4.17 Data di Aplikasi <i>Blynk</i>	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang	6
Tabel 2.2 Spesifikasi NodeMCU ESP32.....	14
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Real Time Clock</i> (RTC) DS3231.....	16
Tabel 2.4 Spesifikasi LCD 16x2 I2C	19
Tabel 2.5 Pin LCD 16x2 I2C.....	19
Tabel 2.6 Informasi Larutan Penyangga (<i>Buffer</i>)	23
Tabel 2.7 Spesifikasi Sensor MQ-135.....	24
Tabel 2.8 Pin Sensor MQ-135	24
Tabel 2.9 Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	29
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Hardware</i>	33
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Hardware</i> Pendukung	34
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Software</i>	34
Tabel 3.4 Spesifikasi Komponen	35
Tabel 3.5 Koneksi Sensor pH ke ESP32	39
Tabel 3.6 Koneksi Sensor RTC ke ESP32	40
Tabel 3.7 Koneksi Sensor DHT11 ke ESP32	40
Tabel 3.8 Koneksi Sensor TDS ke ESP32	41
Tabel 3.9 Koneksi Sensor MQ-135 ke ESP32	42
Tabel 3.10 Koneksi Sensor ESP32 CAM ke ESP32	42
Tabel 3.11 Koneksi Sensor <i>Power Supply</i> ke ESP32	43
Tabel 3.12 Koneksi Sensor LCD ke ESP32	43
Tabel 3.13 Pengujian Sensor Monitoring	46
Tabel 3.14 Pengujian Pompa dan Kontrol Nutrisi	47
Tabel 3.15 Pengujian Sistem Notifikasi dan Kamera	47
Tabel 3.17 Pengujian ESP32	48
Tabel 3.17 Data Pengujian Sensor pH Sebelum diberi Pupuk	48
Tabel 3.18 Data Pengujian Sensor pH Sesudah diberi Pupuk.....	49
Tabel 3.19 Data Pengujian Sensor pH Sebelum diberi Pupuk	49
Tabel 3.20 Data Pengujian Sensor pH Sesudah diberi Pupuk.....	49
Tabel 3.21 Pengujian Sensor DHT11	50
Tabel 3.22 Pengujian Sensor MQ-135	50

Tabel 3.22 Pengujian Pertumbuhan Tanaman Hidroponik	51
Tabel 4.1 Data Pengujian ESP32	59
Tabel 4.2 Data Pengujian Sensor pH Sebelum diberi Pupuk	60
Tabel 4.3 Data Pengujian Sensor pH Sesudah diberi Pupuk.....	62
Tabel 4.4 Data Pengujian Sensor pH Sebelum diberi Pupuk	64
Tabel 4.5 Data Pengujian Sensor pH Sesudah diberi Pupuk.....	66
Tabel 4.6 Data Pengujian Sensor DHT11	67
Tabel 4.7 Data Pengujian Sensor MQ-135	68
Tabel 4.8 Data Keseluruhan Monitoring Tanaman Hidroponik	69