

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN LEVEL AIR
OTOMATIS PADA KOLAM AQUAPONIC BERBASIS
ENERGI SURYA DENGAN TEKNOLOGI IoT**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan pada
Jurusan Teknik Elektro Program Studi D-III Teknik Elektronika**

Oleh:

M SOBIRIN HIDAYATULLAH

062230320564

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN LEVEL AIR
OTOMATIS PADA KOLAM AQUAPONIC BERBASIS
ENERGI SURYA DENGAN TEKNOLOGI IoT



LAPORAN AKHIR

Telah Disetujui dan Disahkan sebagai Laporan Akhir Pendidikan
Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi D-III Teknik
Elektronika

Oleh:

M SOBIRIN HIDAYATULLAH

062230320564

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Eng. Ir. Tresna Dewi, S.T., M.Eng.
NIP. 197711252000032001


Dr. Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T.
NIP. 197710162008122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

Koordinator Program Studi
D-III Teknik Elektronika




Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom, IPM
NIP.197907222008011007


Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP.197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M Sobirin Hidayatullah

NPM : 062230320564

Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Sistem Pengendalian Level Air Otomatis
Pada Kolam *Aquaponic* Berbasis Energi Surya Dengan
Teknologi IoT

Dengan ini, saya menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya tulis merupakan hasil karya saya sendiri dengan bimbingan dan arahan dari Pembimbing I dan Pembimbing II, akan tetapi terkhusus pada BAB II Tinjauan Pustaka ada beberapa referensi sumber yang sudah saya cantumkan. Saya menyadari sepenuhnya bahwa segala bentuk ketidakorisinalan dalam karya tulis ini adalah tanggung jawab saya. Jika di kemudian hari ditemukan adanya bagian-bagian yang tidak orisinal, saya siap menerima segala konsekuensi yang diterapkan oleh instansi pendidikan terkait.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan kejujuran, tanpa adanya manipulasi atau paksaan dari pihak manapun. Saya memahami pentingnya integritas akademik dan berkomitmen untuk menjunjung tinggi nilai nilai tersebut dalam setiap karya tulis yang saya hasilkan.



Palembang, Juli 2025



M Sobirin Hidayatullah

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“ Yesterday is history, tomorrow is mistery, But today is a gift “

“ Sekreatif apapun kata – kata motivasi, tidak akan bisa merubah diri jika hanya diam tanpa sebuah aksi “

PERSEMBAHAN :

Penulis mempersembahkan karya tulis laporan akhir ini kepada :

1. Allah SWT. Yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan kepada saya untuk dapat menyelesaikan pendidikan selama kurang lebih tiga tahun ini dengan penuh perjuangan.
2. Kepada kedua orang tua saya yang telah memberikan segalanya untuk saya, banyak dukungan yang disalurkan hingga saya bisa sampai ditahap akhir penyelesaian laporan dan tahap akhir pendidikan ini. Terimakasih atas semua dukungan serta doa yang tak pernah putus.
3. Abang dan juga ayuk – ayuk saya yang selalu memberi semangat, dukungan dan motivasi. Terimakasih atas semua dukungan, nasihat dan seluruh bantuannya.
4. Dosen pembimbing saya, Ibu Dr. Eng. Ir. Tresna Dewi, S.T., M.Eng. dan Ibu Dr. Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T. yang telah memberikan arahan dan bimbingan yang sangat berharga dalam penyusunan laporan akhir ini, serta dukungan luar biasa yang sangat berarti bagi saya.
5. Teman – teman seperjuangan kelas EA22. Terima kasih atas 3 tahun yang singkat namun penuh dengan kenangan.
6. Terima kasih kepada seseorang yang namanya tidak bisa disebutkan, yang selalu menemani penulis sampai laporan akhir selesai ditulis dan terimakasih atas semua motivasi, dukungan serta nasihat yang telah diberi.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN LEVEL AIR OTOMATIS PADA KOLAM AQUAPONIC BERBASIS ENERGI SURYA DENGAN TEKNOLOGI IoT

M SOBIRIN HIDAYATULLAH

062230320564

TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Sistem *aquaponic* merupakan metode budidaya terpadu antara ikan dan tanaman yang memerlukan kestabilan level air untuk menjaga ekosistem di dalamnya. Permasalahan utama dalam pengelolaan *aquaponic* secara manual adalah ketidakstabilan ketinggian air akibat kurangnya pengawasan dan keterbatasan waktu pengguna. Oleh karena itu, diperlukan sistem otomatis yang mampu memantau dan mengatur ketinggian air secara *real-time*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pengendalian level air otomatis pada kolam *aquaponic* dengan memanfaatkan energi surya dan teknologi *Internet of Things* (IoT). Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi ketinggian air, yang kemudian diolah oleh mikrokontroler ESP32 dan ditampilkan secara *real-time* melalui aplikasi *Blynk* pada *smartphone*. Sumber daya sistem berasal dari panel surya, sehingga memungkinkan pengoperasian yang ramah lingkungan dan hemat energi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menjaga kestabilan level air secara otomatis, dengan rata-rata *error* pembacaan sensor sebesar 1,23% dan rentang pengendalian air yang efisien antara 36–38 cm dari total tinggi 50 cm. Sistem juga terbukti dapat merespons fluktuasi air akibat faktor lingkungan secara akurat. Dengan demikian, sistem ini dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi ketergantungan terhadap intervensi manual, dan cocok diterapkan dalam skala rumah tangga hingga semi-komersial.

Kata kunci: *aquaponic*, level air otomatis, energi surya, IoT, sensor ultrasonik, ESP32, *Blynk*.

ABSTRACT

Design and Development of an Automatic Water Level Control System for Aquaponic Ponds Based on Solar Energy and IoT Technology

M SOBIRIN HIDAYATULLAH

062230320564

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

ELECTRONICS ENGINEERING PROGRAM

SRIWIJAYA POLYTECHNIC

Aquaponic systems are integrated cultivation methods combining aquaculture and hydroponics, which require stable water levels to maintain the ecosystem's balance. Manual monitoring often leads to instability in water levels due to insufficient supervision and time constraints. Therefore, an automated system capable of monitoring and controlling water levels in real-time is essential. This study aims to design and develop an automatic water level control system for aquaponic ponds utilizing solar energy and Internet of Things (IoT) technology. The system employs the HC-SR04 ultrasonic sensor to detect water height, which is processed by the ESP32 microcontroller and displayed in real-time via the Blynk application on a smartphone. The system is powered by solar panels, allowing environmentally friendly and energy-efficient operation. Test results indicate that the system can effectively maintain stable water levels automatically, with an average sensor error of 1.23% and efficient control range between 36–38 cm from the total height of 50 cm. The system also responds accurately to water level fluctuations caused by environmental factors. Thus, it enhances operational efficiency, reduces the need for manual intervention, and is suitable for household to semi-commercial applications.

Keywords: *aquaponic, automatic water level, solar energy, IoT, ultrasonic sensor, ESP32, Blynk.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, dan shalawat serta salam kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya. Dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan mengangkat judul **"RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN LEVEL AIR OTOMATIS PADA KOLAM AQUAPONIC BERBASIS ENERGI SURYA DENGAN TEKNOLOGI IoT"**.

Kelancaran proses pembuatan Alat dan penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselaskannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. **Dr. Eng. Ir. Tresna Dewi, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I**
2. **Dr. Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II**

Penyusunan laporan akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi salah satu persyaratan wajib bagi mahasiswa Program Studi D-III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam pelaksanaan penyusunan Laporan Akhir ini penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran dan masukan. Untuk itu dalam kesempatan ini, Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya, atas segala dukungan dan fasilitas yang diberikan.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, atas bimbingan dan arahnya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, atas bantuan administratif dan dukungannya.
4. Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya, atas segala arahan dan perhatian selama Kerja Praktik.
5. Bapak/Ibu Dosen serta teknisi Program Studi D-III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Orang Tua, Kakak, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa yang tiada henti selama proses penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Rekan – rekan satu bimbingan yang saling membantu dalam proses penyelesaian Laporan Akhir ini.
8. Tim *Aquaponic* yang bersama – sama melalui perjalanan mulai dari pembuatan alat sampai penulisan laporan akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki beberapa kekurangan dan kekhilafan. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi penulis dan pembaca sekalian.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Batasan Masalah	7
1.4. Tujuan	7
1.5. Manfaat	7
1.6. Metode Penelitian	8
1.6.1 Metode Literatur	8
1.6.2. Metode Observasi	8
1.6.3. Metode Wawancara.....	8
1.7. Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Aquaponic	6
2.2. Kolam Ikan.....	7
2.3. Pompa power head.....	8
2.4. Solenoid Valve.....	11
2.5. Sensor Ultrasonik HC – SR04	11
2.5.1. Menentukan Nilai Volume Pada Kolam Berbentuk Perseg Panjang	14
2.5.2. Menentukan Nilai <i>error</i>	14
2.6. Relay	15
2.8. Monitoring	17
2.9. <i>Internet of Things</i>	17
2.10. ESP 32.....	18
2.10.1. Konfigurasi Pin ESP32	22
2.11. Blynk.....	24

2.12.	Panel Surya	26
2.12.1.	Solar Charge Controller	27
2.12.2.	Baterai	28
BAB III	RANCANG BANGUN	30
3.1.	Metodologi Perancangan.....	30
3.1.1.	Studi Literatur	32
3.1.2.	Perancangan Sistem	32
3.1.3.	Perancangan Hardware dan Software	33
3.1.4.	Integrasi Hardware dan Software.....	35
3.1.5.	Uji Coba Keseluruhan Sistem	35
3.1.6.	Pengambilan Data	35
3.2.	Blok Diagram.....	36
3.3.	<i>Flowchart</i>	37
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1.	Deskripsi Alat Pengendalian Level Air Secara Otomatis	38
4.2.	Pengujian Sensor Ultrasonik.....	40
4.3.	Perhitungan Volume Air Pada Sistem <i>Aquaponic</i>	46
4.4.	Data Pengujian <i>Water level</i> Pada Sistem <i>Aquaponic</i>	47
4.5.	Analisa	50
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1.	Kesimpulan	51
5.2.	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		xii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Aquaponic.....	7
Gambar 2. 2 Kolam Terpal.....	8
Gambar 2. 3 Pompa ARMADA AM - 103A.....	9
Gambar 2. 4 Solenoid valve	11
Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	12
Gambar 2. 6 Cara kerja Sensor Ultrasonik.....	13
Gambar 2. 7 Relay.....	15
Gambar 2. 8 Struktur Relay.....	16
Gambar 2. 9 Simbol Relay	16
Gambar 2. 10 ESP32	19
Gambar 2. 11 Struktur sistem ESP 32	19
Gambar 2. 12 Konfigurasi pin esp32.....	22
Gambar 2. 13 sistem komunikasi Blynk.....	25
Gambar 2. 14 Panel Surya.....	26
Gambar 2. 15 Solar Charger Controller	28
Gambar 2. 16 Baterai.....	29
Gambar 3. 1 Flowchart Metodologi perancangan.....	31
Gambar 3. 2 Rancangan elektronik	33
Gambar 3. 3 Tampak depan kolam aquaponic	34
Gambar 3. 4 Tampak sensor dari bawah	34
Gambar 3. 5 Blok Diagram	36
Gambar 3. 6 Flowchart Sistem Water level.....	37
Gambar 4. 1 Sistem aquaponic	39
Gambar 4. 2 Perancangan Alat	31
Gambar 4. 3 Tampak sensor ultrasonik.....	39
Gambar 4. 4 Pengujian Sensor Ultrasonik	40
Gambar 4. 5 Grafik Percobaan Pertama	42
Gambar 4. 6 Grafik Percobaan ke Dua.....	43
Gambar 4. 7 Grafik Percobaan ke tiga	44
Gambar 4. 8 Data Nilai Rata – rata setiap percobaan.....	45
Gambar 4. 9 Grafik pembacaan sensor ultrasonik.....	48
Gambar 4. 10 Grafik pembacaan Water Level	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor Ultrasonik.....	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP 32	21
Tabel 2. 3 Konfigurasi pin Input - Output ESP32.....	22
Tabel 4. 1 Data Pengujian Sensor Ultrasonik.....	41
Tabel 4. 2 Data Volume Air pada Kolam Aquaponic	46
Tabel 4. 3 Data Water Level Pada Sistem Aquaponic	47