

TUGAS AKHIR

APLIKASI SENSOR ULTRASONIK DALAM PEMBACAAN *LEVEL* AIR PADA SISTEM PERTANIAN *AQUAPONIC*



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Terapan Pada Program Studi Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH

MUHAMMAD NOUVAL DANIESAR

061940342320

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN

TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Nouval Daniesar
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 21 April 2002
NIM : 061940342320
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Aplikasi Sensor Ultrasonik Dalam Pembacaan Level
Air Pada Sistem Pertanian *Aquaponic*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya yang orisinal dan autentik, didampingi Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II, bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, ataupun menggunakan karya orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material.

Apabila di kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya.



Palembang, Agustus 2023

Muhammad Nouval Daniesar
061940342320

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

APLIKASI SENSOR ULTRASONIK DALAM PEMBACAAN
LEVEL AIR PADA SISTEM PERTANIAN *AQUAPONIC*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Terapan Program Studi Teknik Elektro

Oleh:

Muhammad Nouval Daniesar
061940342320

Palembang, 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Dr.Eng. Tresna Dewi, ST., M.Eng.
NIP. 197711252000032001

Pembimbing II

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro



Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro

Masayu Anisah, S.T., M.T.
NIP. 197012281993022001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN RE-PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Nouval Daniesar
NIM : 061940342320
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Aplikasi Sensor Ultrasonik Dalam Pembacaan Level
Air Pada Sistem Pertanian *Aquaponic*

Memberikan izin kepada Pembimbing Tugas Akhir dan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik, apabila dalam waktu 1 (satu) tahun saya tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini, saya setuju untuk menempatkan Pembimbing Tugas Akhir sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Agustus 2023

Muhammad Nouval Daniesar
061940342320

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Orang yang menyerah tidak pernah menang dan pemenang tidak pernah berhenti.” – Napoleon Hill

“Bukan kesulitan yang membuat kita takut, tapi ketakutan yang membuat kita sulit.” – Ali bin Abi Thalib

PERSEMBAHAN

- Kedua Orang Tua yang selalu mendukung, memberikan do'a, dan semangat tanpa lelah.
- Kedua dosen pembimbing yang telah menuntun, memberikan arahan dan membantu proses penelitian hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- Teman – teman satu angkatan Mekatronika DIV 2019 yang telah bekerja sama dan saling *support*.
- Teman – teman seperjuangan Mekatronika ELM 2019 yang telah berjuang bersama selama kurang lebih 4 tahun.
- Kepada saudara, teman, serta orang terdekat yang tanpah pamrih selalu membantu dan mendukung proses penelitian hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

ABSTRAK

APLIKASI SENSOR ULTRASONIK DALAM PEMBACAAN LEVEL AIR PADA SISTEM PERTANIAN AQUAPONIC

(2023 : 54 Halaman+ 33 Gambar + 13 Tabel + Lampiran)

MUHAMMAD NOUVAL DANIESAR

061940342320

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pengendalian sistem pertanian aquaponik yang dilakukan manusia masih memiliki keterbatasan untuk memantau kecukupan air secara terus menerus. Oleh karena itu diperlukan suatu inovasi yaitu dengan membuat sistem level air. Alat penelitian ini dirancang menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 agar tidak perlu bersentuhan dengan airnya sehingga hasil pengukuran lebih presisi dan tidak menimbulkan korosi pada sensor tersebut. Alat sistem kendali level air pada pertanian aquaponik ini secara garis besar terdiri atas arduino uno sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonik sebagai pembacaan level air, *led* sebagai indikator level air, relay, buzzer, dan pompa sistem pertanian aquaponik sebagai keluaran hasil dari sistem kendali level air. Alat ini mampu memberitahukan bahwa air pada pertanian aquaponik akan habis dan secara otomatis mematikan pompa sistem pertanian aquaponik jika air akan habis agar tidak menyebabkan kerusakan pada pompa, apabila permukaan ketinggian air dibawah 45 cm atau level low maka otomatis relai berupa pompa air akan padam untuk mencegah kerusakan pada pompa dan akan mengaktifkan alarm sebagai notifikasi bahwa air habis dan sistem akan kembali seperti semula jika ketinggian permukaan air diatas 45 cm atau level high.

Kata kunci : pertanian aquaponik, level, air

ABSTRACT

APPLICATION OF ULTRASONIC SENSORS IN WATER LEVEL READING AT AQUAPONIC FARMING SYSTEMS

(2023 : 54 Pages+ 33 Pictures + 13 Tables + Attachments)

MUHAMMAD NOUVAL DANIESAR

061940342320

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Human control of the aquaponic farming system still has limitations in continuously monitoring the adequacy of water. Therefore, innovation is needed, namely by making a water level system. This research tool was designed using the HC-SR04 ultrasonic sensor so that it does not need to come into contact with water, so that the measurement results are more precise and do not corrode the sensor. The water level control system tool in aquaponic farming in general consists of an Arduino Uno as a microcontroller, an ultrasonic sensor as a water level reading, an LED as a water level indicator, a relay, a buzzer, and an aquaponic farming system pump as a result of the water level control system. This tool is able to notify that the water in aquaponic farming will run out and automatically turn off the aquaponic farming system pump if the water is running out so as not to cause damage to the pump. If the water level is below 45 cm or a low level, then the relay will automatically turn off to prevent damage to the pump and will activate an alarm as a notification that the water is running out. The system will return to normal if the water level is above 45 cm or a high level.

Keywords: aquaponic farming, level, water

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis hanturkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini yang penulis beri judul ” **APLIKASI SENSOR ULTRASONIK DALAM PEMBACAAN *LEVEL* AIR PADA SISTEM PERTANIAN *AQUAPONIC***” dapat terselesaikan dengan baik.

Penulisan laporan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dr.Eng.Tresna Dewi, ST.,M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I
5. Ibu Yurni Oktarina, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II
6. Seluruh Dosen, Staf, dan Instruktur pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Orang tua dan saudara saya yang telah memberikan doa, bantuan dan dukungan.
8. Kerabat serta sahabat saya yang telah memberikan bantuan menyelesaikan laporan Tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar Tugas Akhir ini dapat diperbaiki dikemudian hari. Akhir kata penulis

mengharapkan semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT.

Palembang, 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN RE-PUBLIKASI.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2 Metode Observasi	3
1.5.3 Metode Wawancara.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>State Of The Art</i>	6
2.2 Pertanian Aquaponik.....	10
2.3 Sensor Ultrasonik	11
2.3.1 Prinsip Kerja sensor ultrasonik	12

2.3.2 Rangkaian sensor ultrasonik	14
2.3.3 sensor ultrasonik HC-SR04.....	16
2.4 Arduino Uno	18
2.4.1 Pin Masukan Dan Keluaran Arduino Uno	19
2.4.2 Catu Daya.....	20
2.4.3 Memori	21
2.4.4 Komunikasi	22
2.5 Software Arduino IDE	23
2.6 Relay	24
2.7 Pompa Air	25
2.8 Buzzer	25
2.9 LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	26
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Kerangka Pembuatan Tugas Akhir	28
3.2 Blok Diagram	29
3.3 Flowchart Sistem Kendali Level Air Otomatis Pada Pertanian Aquaponik ...	30
3.4 Perancangan Perangkat Elektronika.....	31
3.5 Perancangan Mekanik	32
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 <i>Overview</i> Pengujian	35
4.1.1 Tujuan Pembahasan Dan Pengujian Alat.....	35
4.1.2 Alat – Alat Pendukung Pengukuran.....	35
4.1.3 Langkah - Langkah Pengambilan Data	36
4.2 Hasil Pengujian	36
4.3 Kolam Pertanian <i>Aquaponic</i>	36
4.4 Waktu Dan Lokasi Tugas Akhir	37
4.5 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	38
4.6 Status <i>Output</i> Pada Sistem Level Air Pada Pertanian <i>Aquaponic</i>	47
4.6.1 Status pada <i>Relay</i>	48
4.6.2 Status Pada Indikator <i>Led</i>	48
4.6.3 Status Pada Alarm.....	48

4.7 Hasil Keseluruhan Status <i>Output</i> Pada Sistem Level Pada <i>Aquaponic</i>	49
4.8 Analisa Data	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pertanian Aquaponik	10
Gambar 2.2 Timing Diagram Sensor Ultrasonik Hc-Sr04	12
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	13
Gambar 2.4 Prinsip pantulan Sensor Ultraonik	13
Gambar 2.5 Rangkaian Dasar Dari Transmitter Sensor Ultrasonik	15
Gambar 2.6 Rangkaian Dasar Dari Receiver Sensor Ultrasonik.....	16
Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik Tipe HC-SR04	17
Gambar 2.8 Arduino Uno	18
Gambar 2.9 Pin – Pin pada Arduino UNO	20
Gambar 2.10 Kabel USB Arduino Uno.....	23
Gambar 2.11 Software Arduino IDE.....	23
Gambar 2.12 Modul <i>relay</i>	24
Gambar 2.13 Bentuk dan Simbol <i>Relay</i>	25
Gambar 2.14 Pompa Air.....	25
Gambar 2.15 Jenis dan Bentuk Buzzer.....	26
Gambar 2.16 Bentuk Dan Simbol <i>LED</i>	27
Gambar 2.17 Prinsip Kerja <i>Led</i>	27
Gambar 3.1 Kerangka Tugas Akhir.....	28
Gambar 3.2 Diagram Sistem Level Air Pada Pertanian Aquaponik	29
Gambar 3.3 Flowchart Sistem Level Air Pada Pertanian Aquaponik.	30
Gambar 3.4 Skematik Sistem Level Air Pada Pertanian <i>Aquaponic</i>	31
Gambar 3.5 Skema Tata Letak Komponen Sistem Level Air Pada Pertanian Aquaponik.....	32
Gambar 3.6 Tampak Atas Sistem Level Air Otomatis Pada Pertanian Aquaponik.....	33
Gambar 3.7 Tampak samping Sistem Level Air Otomatis Pada Pertanian Aquaponik.....	34
Gambar 3.8 Tampak Depan Sistem Level Air Otomatis Pada Pertanian Aquaponik.....	34

Gambar 4.1 Kolam Pertanian <i>Aquaponic</i>	37
Gambar 4.2 Tampilan peta pada google Maps	37
Gambar 4.3 Pengujian Sensor Ultrasonik	40
Gambar 4.4 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Sensor Terhadap objek.....	43
Gambar 4.5 Hasil Pengukuran Pada Kolam	44
Gambar 4.6 Pengukuran Pada Kolam.....	45
Gambar 4.7 Hasil Pengukuran Dan Perhitungan Pada Kolam	46
Gambar 4.8 Pengujian Sensor Ultrasonik Pada Kolam <i>Aquaponic</i>	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>State Of The Art</i>	6
Tabel 2.2 Definisi pin Sensor Ultrasonik HC-SR04	17
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	17
Tabel 2.4 Tabel Spesifikasi Arduino Uno	19
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Jarak Mendeteksi Sensor	38
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Alat ukur manual Dan Sensor Terhadap object	41
Tabel 4.3 Perhitungan Nilai Jarak Pengukuran Sensor Ultrasonik	43
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Pada Kolam.....	44
Tabel 4.5 Perhitungan Nilai Volume Air di kolam Pada Ketinggian Tertentu	46
Tabel 4.6 Tabel Status <i>Relay</i>	48
Tabel 4.7 Status indikator <i>LED</i>	48
Tabel 4.8 Tabel Status Alarm.....	49
Tabel 4.9 Hasil Keseluruhan Status Output	50

