



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI KAMERA PADA SISTEM
MONITORING AKUAPONIK BERBASIS *INTERNET
OF THINGS***

***CAMERA IMPLEMENTATION ON AN INTERNET OF
THINGS-BASED AQUAPONIC MONITORING
SYSTEM***

Oleh :

AHMAD DIDI RIADI
NPM.20.01.01.008

DOSEN PEMBIMBING :

HERA SUSANTI, S.T., M.Eng.
NIP. 198604092019032011

MUHAMAD YUSUF, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI KAMERA PADA SISTEM
MONITORING AKUAPONIK BERBASIS *INTERNET
OF THINGS***

***CAMERA IMPLEMENTATION ON AN INTERNET OF
THINGS-BASED AQUAPONIC MONITORING
SYSTEM***

Oleh :

AHMAD DIDI RIADI
NPM.20.01.01.008

DOSEN PEMBIMBING :

HERA SUSANTI, S.T., M.Eng.
NIP. 198604092019032011

MUHAMAD YUSUF, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI KAMERA PADA SISTEM MONITORING AKUAPONIK BERBASIS *INTERNET* *OF THINGS*

Oleh :

Ahmad Didi Riadi
NIM 20.01.01.008

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir:

1. Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.
NIP. 198509172019031005

2. Erna Alimudin, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013

Dosen Pembimbing:

1. Hera Susanti, S.T., M.Eng.
NIP. 198604092019032011

2. Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

Mengetahui:

Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika

Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Ahmad Didi Riadi
NIM : 20.01.01.008
Judul Tugas Akhir : *Implementasi Kamera Pada Sistem Monitoring Akuaponik Berbasis Internet Of Things*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *listing* program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 31 Juli 2023
Yang menyatakan,



(Ahmad Didi Riadi)
NIM.20.01.01.008

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Ahmad Didi Riadi
NIM : 20.01.01.008

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul : **"IMPLEMENTASI KAMERA PADA SISTEM MONITORING AKUAPONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS"** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap Pada
Tanggal : 31 Juli 2023

Yang menyatakan,



(Ahmad Didi Riadi)

ABSTRAK

Akuaponik merupakan sebuah alternatif menanam sayuran dan memelihara ikan dalam satu wadah. Seiring menyusutnya lahan pertanian di perkotaan yang mampu dimanfaatkan, sehingga pemanfaatan lahan adalah opsi untuk menunjang pengembangan pertanian di perkotaan. Oleh karena itu, dalam penelitian yang dilakukan pada sebuah sistem yang mampu memantau ikan dan sayuran dengan menggunakan teknologi yang serba otomatis untuk mempermudah dalam pemantauan dan perawatan. Teknologi ini meliputi *monitoring* pH air, suhu, ketinggian air, ketinggian pakan ikan, deteksi daun tanaman menggunakan kamera, serta pemberian pakan otomatis pada ikan dengan menerapkan IoT (*Internet of Things*) pada akuaponik. Sistem ini membutuhkan beberapa sensor dan komponen utama, di antaranya sensor pH meter, DS18B20, motor servo, kamera, dan ultrasonik. Sensor tersebut terintegrasi dan diproses melalui mikrokontroler Arduino Uno dan Raspberry. Hasil pengukuran sistem dikirim ke NodeMCU ESP8266 yang terhubung dengan koneksi internet. Sistem akuaponik IOT ini bisa dipantau secara real time. dari 10 kali pengujian pada ultrasonik sebagai sensor ketinggian pakan didapatkan rata-rata error sebesar 0.9%, dari 10 kali pengujian ultrasonik sebagai sensor ketinggian air kolam didapatkan rata-rata *error* sebesar 1.4%, dari 10 kali pengujian sensor suhu air didapatkan hasil selisih dengan termometer sebesar 2%, dari 10 kali pengujian sensor pH air terhadap beberapa sampel air didapatkan akurasi sebesar 94.5% dan dari 10 kali percobaan pemberian pakan ikan otomatis didapatkan hasil katup pakan terbuka sesuai dengan jam yang diatur. Hasil pengujian menunjukkan alat bekerja sesuai dengan sistem yang dipantau melalui smartphone dengan menggunakan aplikasi MIT App yaitu berupa pH air, suhu air, ketinggian pakan dan ketinggian air kolam serta deteksi tanaman menggunakan kamera sehingga memudahkan pengawasan tanaman.

Kata Kunci: Akuaponik, Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, Raspberry, *Internet of Things (IoT)*

ABSTRACT

Aquaponics is an alternative to growing vegetables and raising fish in one container. This experiment shows that nutrient recycling is not a luxury reserved for rural areas with space constraints. With shrinking agricultural land in urban areas that can be utilized, land use is an option to support agricultural development in urban areas. Therefore, in the research conducted a system capable of monitoring fish and vegetables using fully automated technology to facilitate monitoring and maintenance. This technology includes monitoring water pH, temperature, water level, fish feed level, detection of plant leaves using a camera, and automatic feeding of fish by implementing IoT (Internet of Things) in aquaponics. This system requires several sensors and main components, including a pH meter sensor, DS18B20, servo motor, camera, and ultrasonic. The sensor is integrated and processed through the Arduino Uno and Raspberry microcontrollers. System measurement results are sent to the NodeMCU ESP8266 which is connected to an internet connection. This IOT aquaponic system can be monitored in real time. The test results show that the tool works in accordance with the system which is monitored via a smartphone using the MIT App application, namely monitoring water pH, water temperature, feed level and pond height as well as plant detection using a camera to facilitate plant monitoring.

Keywords: Aquaponic, Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, Raspberry, Internet of Things (IoT).

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

“IMPLEMENTASI KAMERA PADA SISTEM *MONITORING* AKUAPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-3 (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, 31 Juli 2023

Penulis



Ahmad Didi Riadi

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusunan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya bapak Asrof dan Ibu Warni serta saudara kandung yang senantiasa memberikan dukungan baik materi, semangat, maupun doa.
2. Ibu Hera Susanti, selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada alat serta laporan.
3. Bapak Muhammad Yusuf, selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, terimakasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar dan memberi arahan tentang Tugas Akhir.
4. Bapak Muhammad Yusuf, selaku ketua Program Studi Teknik Elektronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
5. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
6. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2. Manfaat	2
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Dasar Teori	9
2.2.1. Akuaponik	9
2.2.2. Ikan Lele	9
2.2.3. Tanaman Pakcoy	10
2.2.4. Sistem <i>Monitoring</i>	11
2.2.5. MIT APP Inventor	11
2.2.6. Arduino Uno R3	27
2.2.7. Raspberry pi 3B	28
2.2.8. Webcam Logitech	29
2.2.9. NodeMCU ESP8266	30

2.2.10. Sensor Ph Air	31
2.2.11. Sensor DS18B20	32
2.2.12. Sensor Ultrasonik	32
2.2.13. Modul RTC DS3232	33
2.2.14. LCD 20x4 i2C	33
2.2.15. Motor Servo SG 90	34
2.2.16. Pompa DC 12V	34
2.2.17. Power Supply 12V DC	35
2.2.18. Relay	35
2.2.19. Modul Stepdown LM2596 DC-DC	36
BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM	37
3.1 Perancangan Sistem Akuaponik	37
3.1.1. Blok Diagram Sistem Akuaponik.....	37
3.1.2. Sistem <i>Monitoring</i> kamera ke android	38
3.2 Perancangan <i>Monitoring</i> suhu dan ph air pada akuaponik	39
3.2.1 Blok Diagram <i>Monitoring</i> ph dan suhu air.....	39
3.2.2 Proses Monitoring suhu dan ph air pada akuaponik.....	40
3.2.3 Perancangan sensor ph dan suhu air	40
3.3 Perancangan RTC ke Arduino untuk setting Jam Pakan Ikan	43
3.3.1 Blok Diagram RTC dan Servo	43
3.3.2 Proses Pemberian Pakan Ikan Secara Otomatis Menggunakan RTC dan Servo	43
3.3.3 Perancangan RTC dan Servo Ke Arduino UNO	44
3.4 Perancangan Sensor Ultrasonik Sebagai Ketinggian Air dan Pakan Ikan.....	45
3.4.1. Blok Diagram Ketinggian Air Dan Pakan.....	45
3.4.2. Proses Monitoring Ketinggian Air	46
3.4.3. Proses Monitoring Ketinggian Pakan.....	47
3.4.4. Perancangan Sensor Ultrasonik Dengan Arduino UNO Dan Komunikasi Serial Dengan ESP 8266.....	47
3.5 Perancangan Sistem Database (<i>thinkspak</i>)	49
3.6 Perancangan Aplikasi Pada MIT APP Inventor	52
3.7 Desain Mekanik.....	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1 Pengujian sensor.....	58
4.1.1. Pengujian Sensor Ultrasonik	58
4.1.2. Pengujian sensor Suhu DS18B20.....	63
4.1.3. Pengujian Sensor Ph Air 4502C	65

4.2 Pengujian Servo Sebagai Pakan Otomatis	67
4.3 Pengujian NodeMCU ESP8266.....	68
4.4 Pengujian Kamera Sebagai Pendeteksi Daun Kuning	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	73
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	75
DAFTAR LAMPIRAN.....	79
BIODATA PENULIS	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Akuaponik.....	9
Gambar 2. 2 Tampilan Halaman Designer MIT APP Inventor	12
Gambar 2. 3 Tampilan Halaman Block MIT App Inventor	20
Gambar 2. 4 Arduino Uno ^[12]	27
Gambar 2. 5 Raspberry pi ^[13]	29
Gambar 2. 6 Webcam Logitech ^[14]	30
Gambar 2. 7 NodeMCU ESP8266 ^[15]	30
Gambar 2. 8 Pinout NodeMCU ESP8266 ^[15]	31
Gambar 2. 9 Sensor Ph Air ^[16]	31
Gambar 2. 10 Sensor DS18B20 ^[5]	32
Gambar 2. 11 Sensor Ultrasonik ^[14]	33
Gambar 2. 12 Modul RTC DS3231 ^[15]	33
Gambar 2. 13 LCD i2C 20x4 ^[15]	34
Gambar 2. 14 Motor Servo ^[16]	34
Gambar 2. 15 Pompa DC 12V ^[17]	35
Gambar 2. 16 Power Supply 12V ^[20]	35
Gambar 2. 17 Modul Relay ^[21]	36
Gambar 2. 18 Modul Stepdown LM2596 ^[21]	36
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem Akuaponik.....	37
Gambar 3. 2 sistem monitoring kamera ke android	38
Gambar 3. 3. Diagram monitoring suhu dan ph air pada akuaponik	39
Gambar 3. 4 Flowchart sistem monitoring Ph Air dan Suhu air	40
Gambar 3. 5Perancangan Sensor pH Air dan suhu Air.....	41
Gambar 3. 6 Diagram Blok RTC dan Servo	43
Gambar 3. 7. Sistem Pakan Ikan Otomatis	43
Gambar 3. 8. Perancangan RTC,Servo dan LCD Ke Arduino UNO	44
Gambar 3. 9 Blok Diagram Sensor Ultrasonik	46
Gambar 3. 10 Flowchart sistem ketinggian Air	46
Gambar 3. 11 Flowchart Sistem Ketinggian Pakan	47
Gambar 3. 12 Perancangan Sensor Ultrasonik Dengan Arduino	48
Gambar 3. 13 Platform thinkspeak	50
Gambar 3. 14 Laman Account thinkspeak	50
Gambar 3. 15 Membuat Dashbord Baru	51
Gambar 3. 16 pengaturan field tiap blok monitoring line graphic	52
Gambar 3. 17 Tampilan Login Aplikasi Pada Screen 1	53

Gambar 3. 18. Program Tampilan Login	53
Gambar 3. 19 Tampilan Monitoring pada screen 2.....	54
Gambar 3. 20 Program Tampilan Monitoring.....	54
Gambar 3. 21 Desain Mekanik	55
Gambar 4. 1 Alat Sistem Monitoring Akuaponik Berbasis Iot.....	57
Gambar 4. 2 Pengujian Sensor Ketinggian Air	58
Gambar 4. 3 Jarak sebenarnya terukur pada penggaris	60
Gambar 4. 4 Jarak terbaca pada sensor ultrasonik	60
Gambar 4. 5 Jarak sebenarnya terukur pada meteran.....	62
Gambar 4. 6 Jarak terbaca pada sensor ultrasonik	62
Gambar 4. 7 Suhu Terbaca Pada Sensor Suhu DS18B20	64
Gambar 4. 8 Suhu Terbaca Pada Termometer	64
Gambar 4. 9 Buffer Powder	65
Gambar 4. 10 Foto Pengujian Ph	66
Gambar 4. 11 Perangkat NodeMCU ESP8266 Tersambung	68
Gambar 4. 12 Pengukuran Jarak Manual dan Notif Error.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 User Interface ^[11]	13
Tabel 2. 2 Layout ^[7]	14
Tabel 2. 3 Media ^[11]	15
Tabel 2. 4 Drawing and Animation ^[11]	16
Tabel 2. 5 Maps ^[11]	16
Tabel 2. 6 Sensor ^[11]	17
Tabel 2. 7 Social ^[11]	18
Tabel 2. 8 Storage ^[11]	19
Tabel 2. 9 Connectivity ^[11]	19
Tabel 2. 10 Experimental ^[11]	20
Tabel 2. 11 Control ^[11]	21
Tabel 2. 12 Logic ^[11]	22
Tabel 2. 13 Math ^[11]	23
Tabel 2. 14 Text ^[11]	24
Tabel 2. 15 List ^[11]	25
Tabel 2. 16 Colors ^[11]	26
Tabel 2. 17 Variables	26
Tabel 2. 18 Procedure ^[7]	26
Tabel 2. 19 Spesifikasi Arduino Uno ^[9]	27
Tabel 2. 20 Spesifikasi Modul Stepdown LM2596 ^[21]	36
Tabel 3. 1 Konfigurasi Sensor pH dan Suhu Air pada Arduino UNO.....	41
Tabel 3. 2 Konfigurasi RTC dan Servo pada Arduino UNO	44
Tabel 3. 3 Konfigurasi Sensor Ultrasonik pada Arduino UNO	48
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor Ketinggian Air.....	59
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Ketinggian pakan	61
Tabel 4. 3 Hasil Percobaan Sensor Suhu DS18B20.....	63
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor pH	67
Tabel 4.5 Pengujian Servo Sebagai Pakan Otomatis	67
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Koneksi jaringan NodeMCU ESP8266.....	69
Tabel 4. 7. Hasil Pengujian Deteksi Daun Kuning Pada Kamera	71

DAFTAR ISTILAH

<i>Monitoring</i>	: kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan.
<i>publish</i>	: Menerbitkan atau mempublikasikan.
<i>Transmitter</i>	: Perangkat pengirim.
<i>Receiver</i>	: Perangkat penerima.
WiFi	: Sekumpulan standar yang digunakan untuk jaringan lokal nirkabel.
<i>Open source</i>	: Sistem pengembangan yang tidak dikoordinasi oleh suatu individu atau lembaga pusat, tetapi oleh para pelaku yang bekerja sama dengan memanfaatkan kode sumber (<i>source-code</i>) yang tersebar dan tersedia bebas.
AC	: Arus bolak balik.
DC	: Arus searah.
<i>Interface</i>	: Perangkat lunak yang memungkinkan program untuk bekerja dengan pengguna.
Konfigurasi	: Suatu pembentukan susunan, settingan atau proses pembuatan wujud dari sebuah benda.
I/O	: Masukan atau keluaran.
VIN	: Tegangan masukan.
VOUT	: Tegangan keluar.

DAFTAR SINGKATAN

WiFi	: <i>Wireless Fidelity</i>
IoT	: <i>Internet of Things</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
SDA	: <i>Serial Data</i>
SCL	: <i>Serial Clock</i>
ADK	: <i>Android Development Kit</i>
USB	: <i>Universal Serial Bus</i>
NC	: <i>Normaly Close</i>
NO	: <i>Normaly Open</i>
I/O	: <i>Input / Output</i>
V	: <i>Volt</i>
mA	: <i>Mili Ampere</i>
VIN	: <i>Volt Input</i>
A	: <i>Ampere</i>
VCC	: <i>Volt Collector to Collector</i>
I2C	: <i>Inter Integrated Circuit</i>
CM	: <i>Centi Meter</i>
Ph	: <i>potential hidrogen</i>

~ Halaman ini sengaja dikosongkan ~