

SMART AQUAPONIC SYSTEM BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Nama : Ricki Rizkyandi
NIM : 140431100122
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing : Haryanto, S.T., M.T
Achmad Fiqhi Ibadillah, S.T., M.Sc

ABSTRAK

Semakin sulitnya mendapatkan sumber air yang sesuai untuk budidaya ikan dan tanaman serta produksi hasil pertanian yang semakin rendah karena lahan pertanian yang semakin sempit sehingga dibutuhkan sebuah teknologi hemat lahan dan air yang dapat dikombinasikan dengan berbagai tanaman sayuran dengan hasil panen maksimal. Akuaponik merupakan sebuah sistem pertanian berkelanjutan dalam lingkungan yang bersifat simbiotik dengan mengkombinasikan akuakultur dan hidroponik. Pada penelitian ini dirancang sebuah *smart aquaponic system* yang dapat mengontrol dan memonitoring derajat keasaman, level air, suhu air, dan pakan ikan yang terintegrasi dengan *mobile application* dan jaringan internet secara *real time*. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *Quality of Service* dengan tiga parameter yang akan diuji meliputi *throughput*, *packet loss* dan *delay*. Pada sistem ini terdapat sensor yang dipasang untuk mengambil data yang kemudian ditransmisikan ke server *Ubidots IoT Cloud* yang dapat diakses secara *real time*. Hasil penelitian menunjukkan tingkat keberhasilan pengukuran untuk sensor ultrasonik 99,943 %, sensor pH 92,33 % dan suhu 97,91 %. Nilai Suhu dan pH air kolam yang bagus untuk akuaponik berkisar antara 20-30 °C dan 7-75 serta sistem monitoring yang digunakan termasuk dalam kategori bagus dengan nilai rata-rata indeks *throughput* adalah 2, *packet loss* 3 dan *delay* dengan indeks 4.

Kata kunci : Akuaponik, monitoring, pertanian, *smart aquaponic system, real time*

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

SMART AQUAPONIC SYSTEM BASED INTERNET OF THINGS (IOT)

Name : Ricki Rizkyandi
NIM : 140431100122
Study Program : Teknik Elektro
Advisors : Haryanto, S.T., M.T
Achmad Fiqhi Ibadillah, S.T., M.Sc

ABSTRACT

The most difficult to get appropriate water source for fish cultivation and plant, and lower agricultural production because the land is narrower that requires the land-saving and water-saving technology that can be combined with a variety of vegetable with maximum yield. Aquaponics is a sustainable agriculture system in a symbiotic environment by combining aquaculture and hydroponics. This research designed a smart aquaponic system that can control and monitor the degree of acidity, water level, water temperature, and fish feed that is integrated with mobile applications and internet network in real time. The method used in this research use Quality of Service with three parameters to be tested including throughput, packet loss and delay. This system there are many sensors are installed to retrieve data which then transmitted to Ubuntu IoT Cloud server can be accessed in real time through the internet network so that the quality and water circulation is well preserved. The results showed the success rate of measurement for ultrasonic sensor is 99,943 %, pH sensor is 92,353 % and temperature sensor is 97,907 %. Value of temperature and pH water pool were nice for aquaponics ranged between 20-30 oC and 7-75 and the monitoring system used is included in a good category with an average throughput index value of 2, packet loss 3 and delay with index 4.

Keywords: Aquaponic, monitor, agriculture, smart aquaponic system, real time

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS JUDUL	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	ix
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan dan Manfaat	4
1.3.1. Tujuan	4
1.3.2. Manfaat	4
1.4. Batasan Masalah.....	5
1.5. Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir.....	5
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TEORI PENUNJANG.....	7
2.1. Penelitian Terdahulu	7
2.2. Dasar Teori.....	8
2.2.1. Sistem Akuaponik	8
2.2.2. Selada (<i>Lactuca Sativa L.</i>).....	11
2.2.3. <i>Smart Aquaponic System</i>	12
2.2.4. Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	13
2.2.5. <i>Internet of Things</i>	13
2.2.5. <i>Ubidots IoT Cloud</i>	14
2.2.7. <i>Module NodeMCU</i>	15
2.2.8. Sensor pH Meter	16
2.2.9. Modul WiFi ESP8266	18
2.2.10. Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	19

2.2.11. Android.....	20
2.2.12. <i>Quality of Service</i> (QoS)	21
2.2.13. Arduino IDE	22
2.2.14. Android Studio IDE.....	24
BAB III PERANCANGAN SISTEM	27
3.1. Metodologi Penelitian	27
3.2. Desain Sistem	28
3.3. Analisa Pengujian Sistem	30
3.3.1. Pengujian <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	30
3.3.2. Pengujian Metode <i>Quality of Service</i>	30
3.3.1. Pengujian Pertumbuhan Tanaman dan Ikan.....	30
3.4. Perancangan <i>Software</i>	31
3.4.1. Perancangan Android <i>Interface</i>	31
3.4.2. Perancangan <i>WebServer</i>	31
3.4.3. Algoritma Koneksi ke Server.....	34
3.5. Perancangan <i>Hardware</i>	34
3.5.1. Perancangan Sensor pH meter	34
3.5.2. Perancangan Sensor Ultrasonic HC-SR04	35
BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA PROGRAM.....	37
4.1. Pengujian <i>Hardware</i>	37
4.1.1. Pengujian Sensor Ultrasonic	37
4.1.2. Pengujian Sensor pH Meter	38
4.2. Pengujian <i>Software</i>	41
4.2.1. Pengujian Server	41
4.2.2. Pengujian Via Serial Monitor.....	43
4.2.3. Pengujian Via Web Server	43
4.2.4. Pengujian Interface Android	45
4.2.5. Pengujian Metode QoS	46
4.3. Pengujian Pertumbuhan Tanaman dan Ikan	51
4.3.1. Penanaman Selada.....	51
4.3.2. Budidaya ikan	55
BAB V PENUTUP	59
1.1. Kesimpulan.....	59

1.2. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	67
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	81

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tampilan <i>Ubidots Cloud</i>	14
Gambar 2.2. Skematik posisi pin <i>NodeMCU Dev Kit v3</i>	15
Gambar 2.3. <i>Board NodeMCU Dev Kit v3</i>	16
Gambar 2.4. Sensor pH meter	18
Gambar 2.5. ESP8266	19
Gambar 2.6. Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	20
Gambar 2.7. Tampilan awal Arduino	23
Gambar 2.8. Tampilan Android Studio	25
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> metodologi penelitian	27
Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem	28
Gambar 3.3. Gambaran Umum Sistem	29
Gambar 3.4. Tampilan Android Studio Ide.....	31
Gambar 3.5. Tampilan <i>API Key Ubidots</i>	32
Gambar 3.6. Tampilan <i>Device</i> pada <i>Ubidots</i>	33
Gambar 3.7. <i>Flowchart</i> Pengiriman Data ke Server.....	33
Gambar 3.8. Skematik sensor pH meter pada NodeMCU.....	34
Gambar 3.9. Skematik sensor ultrasonic pada NodeMCU.....	36
Gambar 4.1. Pengujian Sensor Ultrasonik	37
Gambar 4.2. Pengujian sensor pH meter.....	39
Gambar 4.3. Tampilan <i>Interface Dashboard Ubidots</i>	42
Gambar 4.4. <i>Interface</i> Variabel Sensor.....	42
Gambar 4.5. Pengujian Via Serial Monitor.....	43
Gambar 4.6. Monitoring Data Level Air.....	44
Gambar 4.7. Monitoring Data Derajat Keasaman (pH)	44
Gambar 4.8. Monitoring Data Temperature.....	45
Gambar 4.9. Tampilan Interface Android	46
Gambar 4.10. Grafik <i>Throughput</i>	50
Gambar 4.11. Grafik <i>Delay</i>	51
Gambar 4.12. Bibit 1 HST	52
Gambar 4.13. Bibit 3 HST	52
Gambar 4.14. Bibit 5 MST.....	53
Gambar 4.15. Bibit 1 MST.....	53

Gambar 4.16. Selada 1 MST	53
Gambar 4.17. Selada 2 MST	53
Gambar 4.18. Selada 3 MST	54
Gambar 4.19. Selada 4 MST	54
Gambar 4.20. Pertumbuhan Selada	55
Gambar 4.21. Nila 1 MP	57
Gambar 4.22. Nila 2 MP	57
Gambar 4.23. Nila 3 MP	57
Gambar 4.24. Nila 4 MP	57
Gambar 4.25. Pertumbuhan ikan nila	57

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Lahan Pertanian Tahun 2016	1
Tabel 2.1 Kandungan Gizi Selada dalam 100 _g Daun Selada	12
Tabel 2.2 Kategori <i>Througput</i>	21
Tabel 2.3 Kategori <i>Packet Loss</i>	21
Tabel 2.4 Kategori <i>Delay</i>	22
Tabel 3.1 Konfigurasi pin IC Multiplexer dan NodeMCU	34
Tabel 3.2 Konfigurasi pin IC Multiplexer dan sensor pH.....	34
Tabel 3.3 Konfigurasi sensor ultrasonic dan NodeMCU	36
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik.....	38
Tabel 4.2 Hasil Pengujian nilai Derajat Keasaman (pH)	40
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Nilai Suhu	41
Tabel 4.4 Hasil Pengamatan QoS.....	47
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan QoS.....	49

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Source Code</i> NodeMCU	67
Lampiran 2. <i>Source Code</i> Arduino Uno.....	72
Lampiran 3. <i>Source Code</i> Android Studio	74
Lampiran 4. Pengukuran Selada	77
Lampiran 5. Pengukuran Ikan Nila	78
Lampiran 6. Keseluruhan Sistem	79