

PROTOTIPE SISTEM *POWER* MANAJEMEN PADA AKUAPONIK BERBASIS IOT

SKRIPSI

Oleh:

Diana Wulandari

201910225127



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

(DIGUNAKAN UNTUK TUGAS AKHIR)

Judul Tugas akhir : Prototipe Sistem Power Manajemen Pada
Akuaponik Berbasis IoT
Nama Mahasiswa : Diana Wulandari
NPM : 201910225127
Program Studi/Fakultas : Informatika / Ilmu Komputer
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 15 Juli 2023

Bekasi, 21 Juli 2023

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Joni Warta, S.Si., M.Si.

NIDN: 0317066202

Pembimbing II

Ahmad Fathurrozi, S.E., MMSI.

NIDN: 0327117402

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : PROTOTYPE SISTEM POWER
MANAJEMEN PADA AKUAPONIK
BERBASIS IOT

Nama Mahasiswa : Diana Wulandari

Nomor Pokok Mahasiswa : 201910225127

Program Studi/ Fakultas : Informatika/ Ilmu Komputer

Tanggal Lulus Ujian Tugas Akhir : 15 Juli 2023

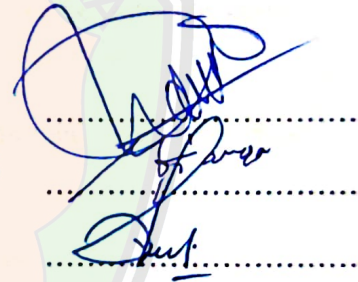
Bekasi, 20 Juli 2023

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Tri Dharma Putra, ST., M.Sc.
NIDN : 0302117101

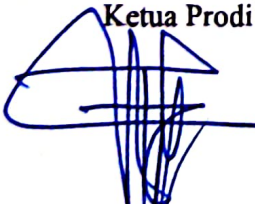
Penguji I : Mugiarso, S.Kom., M.Kom.
NIDN : 0420117403

Penguji II : Joni Warta, S.Si., M.Si.
NIDN : 0317066202



MENGETAHUI,

Ketua Prodi Informatika



Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I.
NIP. 2012486

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Dra. Tyastuti Sri Lestari, MM.,
NIP. 1408206



UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Diana Wulandari
NPM : 201910225127
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Prototipe Sistem Power Manajemen Pada Akuaponik
Berbasis IoT

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan **hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya**. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan dari pihak manapun.

Bekasi, 25 Juli 2023

Penulis



Diana Wulandari

ABSTRAK

Diana Wulandari, 201910225127. Prototipe Sistem *Power* Manajemen Pada Akuaponik Berbasis IoT. Bekasi: Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. 2023

Penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) memberikan dampak positif dalam kehidupan manusia, dengan menerapkan IoT pekerjaan dapat dilakukan lebih mudah melalui otomatisasi dan berbagi data secara *real time*. Penerapan teknologi IoT pada akuaponik memberikan kemudahan dalam perawatan akuaponik melalui pemantauan dan kontrol jarak jauh. Dalam penerapan IoT, energi listrik menjadi sumber energi utama untuk menyalakan komponen sensor dan aktuator. Pemantauan penggunaan listrik penting dilakukan guna mengetahui berapa banyak pemakaian listrik agar terhindar dari penggunaan listrik yang berlebihan yang dapat mengakibatkan pembengkakan biaya operasional. Untuk itu dibuatlah sistem *power* manajemen berbasis IoT untuk membantu pengukuran dan pemantauan penggunaan listrik pada akuaponik selama satu bulan dan kemudian data hasil pengukuran listrik tersebut akan dianalisa. Hasil dari penelitian pengukuran listrik pada akuaponik IoT selama 30 hari adalah akuaponik IoT mengkonsumsi sebesar 12,23KWH dengan estimasi biaya penggunaan listrik sebesar Rp.17.668,68.

Kata Kunci : *Internet of Things* (IoT); Akuaponik; *Power* Manajemen

ABSTRACT

Diana Wulandari, 201910225127. *Power Management System Prototype in IoT-Based Aquaponics.* Bekasi: Faculty of Computer Science. Jakarta Bhayangkara University. 2023

The application of Internet of Things (IoT) technology has a positive impact on human life, by implementing IoT work can be done more easily through automation and data sharing in real time. The application of IoT technology to aquaponics provides convenience in aquaponic maintenance through remote monitoring and control. In the application of IoT, electrical energy is the main source of energy to power sensor and actuator components. It is important to monitor the use of electricity to find out how much electricity is being used in order to avoid excessive use of electricity which can lead to operational cost escalations. For this reason, an IoT-based power management system was created to help measure and monitor electricity usage in aquaponics for one month and then the data from the electricity measurements will be analyzed. The results of research on electricity measurement on IoT aquaponics for 30 days is that IoT aquaponics consumes 12.23KWH with an estimated electricity usage cost of Rp.17,668.68.

Keywords: *Internet of Things (IoT); Aquaponics; Power Management*

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Diana Wulandari
NPM : 201910225127
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Prototipe Sistem Power Manajemen Pada Akuaponik Berbasis IoT beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, Juli 2023
Yang Menyatakan



Diana Wulandari

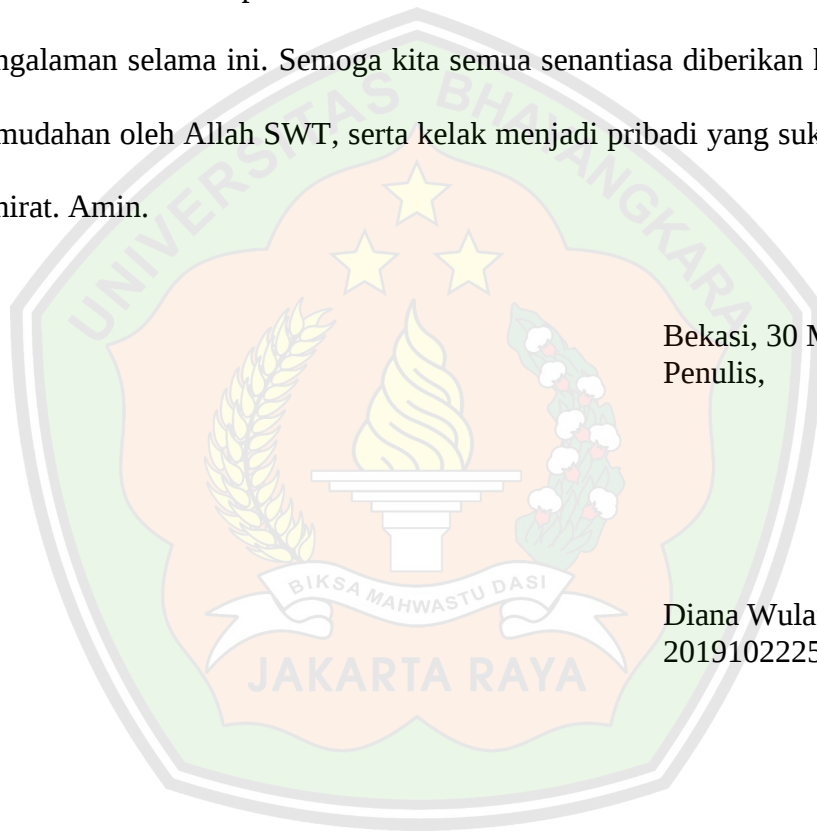
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai prasyarat agar bisa melanjutkan skripsi untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Informatika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Penulis menyadari kekurangan dalam melakukan penulisan skripsi ini dan jauh dari kata sempurna.

Pada kesempatan ini penulis ingin berterimakasih kepada pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis, saya persembahkan skripsi ini untuk kedua orangtua saya yang telah memberikan dukungan kepada saya baik moril maupun materil, dan tidak lupa saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Irjen Pol (Purn) Prof. Dr. Drs. Bambang Karsono, S.H., MM. Selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Ibu Dr. Dra. Tyastuti Sri Lestari, M.M. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Joni Warta, S.Si., M.Si. selaku pembimbing satu dalam penyusunan skripsi saya yang telah membimbing, memberikan arahan serta masukan kepada saya selama pengerjaan skripsi.
4. Bapak Ahmad Fathurrozi, S.E., MMSI selaku pembimbing dua dalam penyusunan skripsi saya yang telah memberikan arahan serta kemudahan selama pengerjaan skripsi saya.

5. Bapak dan Ibu dosen serta Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, atas dorongan dan bantuannya selama 4 tahun melakukan kuliah di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
6. Kepada teman – teman seperjuangan saya dibangku perkuliahan ini, yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu – persatu serta teman – teman semasa SMA saya. Terimakasih kepada kalian semua atas waktu kebersamaan, bantuan dan pengalaman selama ini. Semoga kita semua senantiasa diberikan kesehatan dan kemudahan oleh Allah SWT, serta kelak menjadi pribadi yang sukses dunia dan akhirat. Amin.



Bekasi, 30 Maret 2023
Penulis,

Diana Wulandari
2019102225127

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Kegunaan Teoritis	4
1.5.2 Kegunaan Praktis	4
1.6 Batasan Masalah.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Prototipe	9
2.2.1 Flowchart	12
2.2.2 UML (<i>Unified Modeling Language</i>).....	13
2.3 Sistem <i>Power</i> manajemen	17
2.3.1 Tegangan listrik.....	18
2.3.2 Arus Listrik	19

2.3.3 Daya Listrik.....	19
2.3.4 KWH Meter.....	20
2.4 Akuaponik	21
2.4.1 Ikan Nila.....	22
2.4.2 Tanaman Pakcoy	24
2.4.3 Pompa Air	24
2.4.4 Aerator.....	25
2.5 <i>Internet of Things (IoT)</i>	25
2.5.1 Pemrograman	26
2.5.1.1 Arduino IDE.....	26
2.5.2 Mikrokontroler	27
2.5.2.1 Wemos D1 R1.....	27
2.5.2.2 Arduino UNO.....	27
2.5.3 Jaringan WIFI.....	28
2.5.4 Komponen Sensor.....	28
2.5.4.1 Sensor DHT11.....	28
2.5.4.2 Sensor PZEM-004T	29
2.5.4.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04	29
2.5.4.4 LED	30
2.5.4.5 Resistor.....	30
2.5.4.6 Buzzer	30
2.5.4.7 Motor Servo SG90	31
2.5.4.8 Project Board.....	31
2.5.4.9 Kabel <i>Jumper</i>	31
2.5.4.10 OLED	32
2.5.4.11 Sumber Tegangan	32
2.5.4.12 Sistem Monitoring.....	32
2.5.4.13 Sistem Kontrol	33
2.5.5 Blynk.....	33
2.5.6 Google <i>Spreadsheet</i>	33
2.5.7 Kodular.....	33
2.6 <i>Black Box Testing</i>	34

2.7	<i>Clamp Meter</i>	34
2.8	Termometer	34
2.9	Penggaris	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		36
3.1	Rancangan Penelitian	36
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	38
3.3	Metode Pengumpulan Data	38
3.3.1	Studi Pustaka.....	38
3.4	Metode Analisis.....	38
3.4.1	Analisis Kebutuhan Sistem	38
3.4.1.1	Kebutuhan Perangkat Keras	38
3.4.1.2	Kebutuhan Perangkat Lunak.....	43
3.4.2	Analisis Sistem.....	43
3.4.2.1	Analisis Sistem Berjalan	43
3.4.2.2	Analisis Permasalahan	44
3.4.2.3	Analisis Usulan Sistem	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		47
4.1	Perancangan Sistem.....	47
4.1.1	Arsitektur Sistem.....	47
4.1.2	UML Sistem.....	48
4.1.2.1	<i>Use Case Diagram</i>	48
4.1.2.2	<i>Activity Diagram</i>	49
4.1.2.3	<i>Sequence Diagram</i>	53
4.1.3	Perancangan <i>Power</i> Manajemen	57
4.1.4	Perancangan Akuaponik.....	59
4.1.5	Perancangan Aplikasi.....	64
4.2	Implementasi Perangkat Keras	66
4.3	Pengujian	68
4.3.1	Pengujian Sensor.....	68
4.3.1.1	Sensor DHT11.....	68
4.3.1.2	Sensor Ultrasonik.....	70
4.3.1.3	Sensor PZEM-004T	71

4.3.2	Pengujian Aplikasi	73
4.3.3	Pengujian Prototipe	75
4.4	Analisis Data Hasil Pengukuran Konsumsi Listrik	77
BAB V PENUTUP		82
5.1	Kesimpulan	82
5.2	Saran	82
DAFTAR PUSTAKA		83
LAMPIRAN		87



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	6
Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Keras	39
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor DHT11	69
Tabel 4.2 Nilai <i>Error</i> Pengujian Sensor DHT11	69
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik.....	70
Tabel 4.4 Nilai <i>Error</i> Pengujian Sensor Ultrasonik.....	71
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor PZEM-004T	71
Tabel 4.6 Nilai <i>Error</i> Tegangan Sensor PZEM-004T	72
Tabel 4.7 Nilai <i>Error</i> Arus Sensor PZEM-004T	72
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Aplikasi.....	73
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Prototipe.....	75
Tabel 4.10 Data Pengukuran Konsumsi Listrik Selama 1 Bulan	77
Tabel 4.11 Selisih Kenaikan Data KWH dan Biaya.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Prototipe	11
Gambar 2.2 Simbol <i>Flowchart</i>	12
Gambar 2.3 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	14
Gambar 2.4 Simbol <i>Activity Diagram</i>	15
Gambar 2.5 Simbol <i>Sequence Diagram</i>	16
Gambar 2.6 Simbol <i>Class Diagram</i>	17
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	36
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Akuaponik IoT	43
Gambar 3.3 Diagram Blok Usulan Sistem	45
Gambar 3.4 <i>Wiring Diagram</i> Usulan Sistem Akuaponik.....	46
Gambar 3.5 <i>Wiring Diagram</i> Usulan Sistem <i>Power</i> Manajemen	46
Gambar 4.1 Arsitektur <i>Power</i> Manajemen dan Akuaponik	47
Gambar 4.2 <i>Use Case Diagram</i> Sistem.....	48
Gambar 4.3 <i>Activity Diagram</i> Login	50
Gambar 4.4 <i>Activity Diagram</i> Melihat Data Sensor.....	51
Gambar 4.5 <i>Activity Diagram</i> Menyalakan Pakan Ikan.....	51
Gambar 4.6 <i>Activity Diagram</i> Menampilkan <i>Spreadsheet</i>	52
Gambar 4.7 <i>Activity Diagram</i> Kontrol Sensor Ultrasonik	52
Gambar 4.8 <i>Activity Diagram</i> Logout	53
Gambar 4.9 <i>Sequence Diagram</i> Login Aplikasi.....	54
Gambar 4.10 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Data Pengukuran Sensor.....	54
Gambar 4.11 <i>Sequence Diagram</i> Menyalakan Pakan Ikan	55

Gambar 4.12 <i>Sequence Diagram</i> Menampilkan <i>Spreadsheet</i>	55
Gambar 4.13 <i>Sequence Diagram</i> Menyalakan/Mematikan Ultrasonik.....	56
Gambar 4.14 <i>Sequence Diagram</i> Logout Aplikasi.....	56
Gambar 4.15 <i>Flowchart</i> Power Manajemen	57
Gambar 4.16 Program Power Manajemen Pada Arduino IDE	59
Gambar 4.17 <i>Flowchart</i> Akuaponik.....	60
Gambar 4.18 Program Akuaponik Pada Arduino IDE.....	62
Gambar 4.19 <i>Flowchart</i> Servo Pada Akuaponik.....	62
Gambar 4.20 Program Servo Akuaponik Pada Arduino IDE.....	63
Gambar 4.21 Tampilan Login dan <i>Code Block</i> Login.....	64
Gambar 4.22 Tampilan Menu Utama dan <i>Code Block</i> Menu Utama.....	65
Gambar 4.23 Tampilan Data Pemakaian Listrik dan <i>Code Block</i> nya	66
Gambar 4.24 Implementasi Perangkat Keras	66
Gambar 4.25 Perangkat Keras Akuaponik	67
Gambar 4.26 Perangkat Keras Power Manajemen.....	68
Gambar 4.27 Grafik Hasil Pengujian Sensor DHT11	70
Gambar 4.28 Grafik Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik.....	71
Gambar 4.29 Grafik Hasil Pengujian Sensor PZEM-004T	72
Gambar 4.30 Data Konsumsi Listrik Selama 1 Bulan.....	77
Gambar 4.31 Hubungan Energi dan Biaya.....	79
Gambar 4.32 Grafik Selisih Kenaikan KWH dan Biaya.....	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Plagiarisme	88
Lampiran 2 Biodata Mahasiswa.....	89
Lampiran 3 Kartu Konsultasi Bimbingan Tugas Akhir	90

