

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN *SMART AQUASCAPE*
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI



disusun oleh

Dicky Christian

16.11.0849

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2020**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN *SMART AQUASCAPE*
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Dicky Christian

16.11.0849

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2020**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN *SMART AQUASCAPE* MENGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Dicky Christian

16.11.0849

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 14 Februari 2020

Dosen Pembimbing,

Sudarmawan, M.T.

NIK. 190302035

PENGESAHAN

SKRIPSI

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN *SMART AQUASCAPE*
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Dicky Christian

16.11.0849

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 20 April 2020

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Sudarmawan, M.T.
NIK. 190302035

Melwin Syafrizal, M.Eng.
NIK. 190302105

Joko Dwi Santoso, M.Kom.
NIK. 190302181

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 21 April 2020

KETUA UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA

Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.
NIK. 190302001

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 20 April 2020

Dicky Christian

NIM. 16.11.0849

MOTTO

~ Wasting time hanya buang buang waktu ~



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahil'alamin, kumpangatkan puji syukur kepada Allah SWT, atas rahmat dan karunianya sehingga saya bisa menjadi pribadi yang beriman, berfikir, bersabar dan memberikan kelancaran serta kemudahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, tentunya juga tidak lepas dari dukungan dari orang-orang yang ada disekeliling saya yang selalu memberi semangat dan doa. Untuk itu saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tuaku tercinta, Terima kasih yang tidak henti-hentinya Penulis ucapkan atas kasih sayangnya, serta perhatian moril maupun materil kepada Penulis, motivasi yang membangun untuk selalu kuat tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan keberkahan, kesehatan, umur yang panjang dan keberkahan dunia maupun akhirat.
2. Seluruh keluarga dan semua pihak yang mungkin tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih atas dukungan dan doanya.
3. Sahabat seperjuangan Keluarga Berwacana terimakasih selalu memberikan semangat, dukungan dan selalu ada dikala susah dan senang. Semoga kalian sukses, selalu dipenuhi kebahagiaan dan cita-citanya tercapai.
4. Teman-teman Kelas S1 IF-13 angkatan 2016, untuk semuanya yang tidak bisa disebutkan satu-satu disini tanpa terkecuali, Terimakasih atas bantuannya, dukungan dan doanya. Semoga kalian sukses dan apa yang kalian cita-citakan tercapai.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirahim, Alhamdulillahirabil'alamin puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas Rahmat dan karunia-Nya , sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perancangan dan Pembuatan *Smart Aquascape* Menggunakan Mikrokontroler berbasis *Internet of Things*”. Untuk memenuhi syarat akademis dalam menyelesaikan Program Studi Strata Satu (S1) pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.

Mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman dalam penulisan skripsi ini, Penulis banyak mendapatkan bimbingan, petunjuk, saran dan arahan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan kerendahan hati dan rasa hormat Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM. Selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Sudarmawan, S.T., M.T. Selaku Dosen pembimbing yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak/ibu. Selaku Dosen Penguji yang telah memberikan petunjuk, serta nasehat dalam ujian skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini untuk itu saran, kritik dan perbaikan yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat untuk semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 20 April 2019
Penulis,

Dicky Christian

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.6.1 Model Penelitian	5
1.6.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	6
1.6.3 Langkah Penelitian	6
1.6.3.1 Tahap Perencanaan	6
1.6.3.2 Tahap Analisis	7
1.6.3.3 Tahap Perancangan dan Pembuatan	7
1.6.3.4 Tahap Pengujian	7
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	9
2.1. Tinjauan Pustaka	9

2.2. Dasar Teori	11
2.2.1. ESP32 DevKit.....	11
2.2.2. Motor Driver L293D.....	13
2.2.3. Motor DC.....	13
2.2.4. Relay 2 Channel.....	14
2.2.5. Motor Servo	15
2.2.6. Sensor Suhu DS18B20.....	16
2.2.7. Modul RTC DS3231	16
2.2.8. Voltage Divider.....	17
2.2.9. Float Switch	18
2.2.10. Solenoid Valve.....	18
2.2.11. Firebase	19
2.2.12. Flowchart	19
2.2.13. Arduino IDE	21
2.2.14. ESP32 CAM Module	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Gambaran Umum.....	23
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	25
3.2.1. Kebutuhan Perangkat Keras.....	25
3.2.2. Kebutuhan Perangkat Lunak.....	28
3.3. Langkah Penelitian.....	29
3.3.1. Rancangan Kontroler	30
3.3.1.1. Flowchart Kontroler.....	30
3.3.1.2. Program Kontroler	31
3.3.1.3. Skematika Kontroler.....	43
3.3.1.4. Kotak <i>Feeder</i>	46
3.3.1.5. Pengujian	46
3.3.2. Rancangan Aplikasi	47
3.3.2.1. Flowchart Aplikasi.....	47
3.3.2.2. Alur Kerja Aplikasi.....	48
3.3.2.3. Interfaces Aplikasi	50

3.3.2.4. Pengujian Aplikasi.....	58
3.3.3. Rancangan Database.....	58
3.3.3.1. Susunan Database.....	58
3.3.3.2. Pengujian database.....	60
3.3.4. Pengujian Perangkat.....	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	63
4.1. Pengujian Kontroler.....	63
4.2. Pengujian Aplikasi.....	65
4.3. Pengujian Database.....	67
4.4. Pengujian Fitur Perangkat.....	67
4.4.1. Suhu.....	67
4.4.2. Feeder.....	69
4.4.3. Lampu.....	69
4.4.4. CO2.....	71
4.4.5. TopOff.....	73
4.4.6. Dosing.....	74
4.4.7. Konektivitas.....	75
BAB V PENUTUP.....	78
5.1. Kesimpulan.....	78
5.2. Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....	80

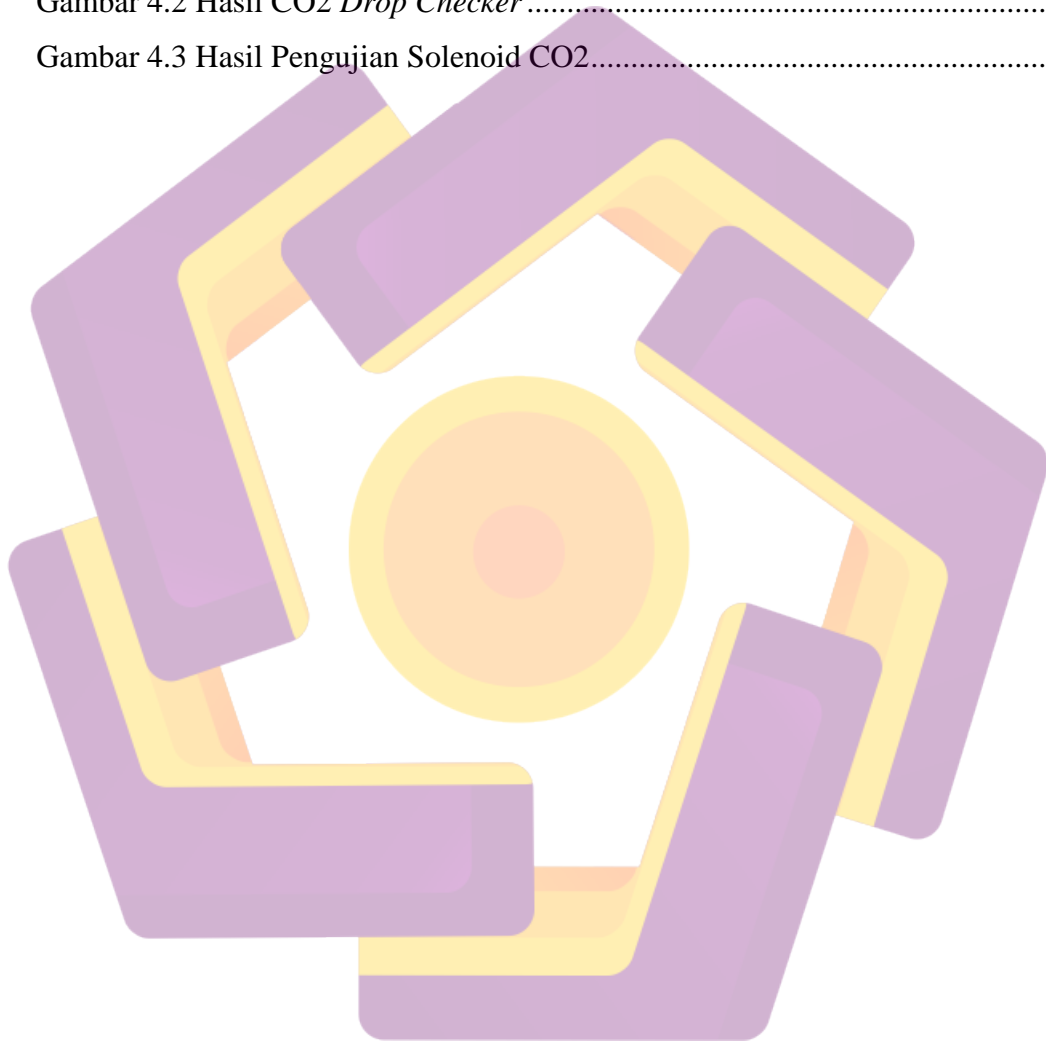
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32 DevKit	12
Tabel 2.2 Simbol Flowchart.....	20
Tabel 3.1 Alat-alat yang dibutuhkan.....	25
Tabel 3.2 Bahan-bahan yang dibutuhkan.....	26
Tabel 3.3 Perangkat lunak yang dibutuhkan	28
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kontroler.....	63
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Aplikasi.....	66
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Database.....	67
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Suhu.....	68
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Feeder	69
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Lampu.....	70
Tabel 4.7 Hasil pengujian CO2.....	71
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Top Off	73
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Dosing.....	74
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Konektivitas.....	75
Tabel 4.11 Hasil <i>Packet Error Rate</i>	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ESP32 Devkit	11
Gambar 2.2 ESP32 Devkit Pinout.....	12
Gambar 2.3 L293D IC.....	13
Gambar 2.4 Relay 2 Channel	14
Gambar 2.5 Servo.....	15
Gambar 2.6 DS18B20	16
Gambar 2.7 RTC DS3231	17
Gambar 2.8 Skematika <i>Voltage Divider</i>	17
Gambar 2.9 Floating Switch	18
Gambar 2.10 Solenoid Valve	18
Gambar 2.11 Arduino IDE Banner	21
Gambar 2.12 ESP32 Cam Module	22
Gambar 3.1 Gambaran Umum Proses Kerja Perangkat.....	25
Gambar 3.2 Diagram Blok Penelitian	29
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Kontroler.....	30
Gambar 3.4 Diagram Blok Rangkaian	44
Gambar 3.5 Rangkaian Skematika	45
Gambar 3.6 Rangkaian pada PCB.....	45
Gambar 3.7 Rancangan Kotak <i>Feeder</i>	46
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Aplikasi.....	47
Gambar 3.9 Proses Otentikasi	48
Gambar 3.10 Proses Pemasukan Data.....	49
Gambar 3.11 Proses Pembacaan Data.....	49
Gambar 3.12 Tampilan Menu Login.....	50
Gambar 3.13 Tampilan Menu Utama.....	51
Gambar 3.14 Tampilan Menu <i>Auto Feeder</i>	52
Gambar 3.15 Tampilan Menu <i>Auto Dosing</i>	53
Gambar 3.16 Tampilan Menu <i>Auto Katup CO2</i>	54
Gambar 3.17 Tampilan Menu <i>Auto Lamp</i>	55

Gambar 3.18 Tampilan Menu <i>Auto Top Off</i>	56
Gambar 3.19 Tampilan Menu <i>Auto Temperature</i>	57
Gambar 3.20 <i>Realtime Database Firebase</i>	58
Gambar 4.1 Hasil <i>Stream CAM Kipas</i>	68
Gambar 4.1 Hasil <i>Stream CAM Lampu</i>	70
Gambar 4.2 Hasil <i>CO2 Drop Checker</i>	72
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Solenoid CO2.....	72



INTISARI

Perkembangan mikrokontroler dan konsep IoT dalam mempermudah pekerjaan manusia mendorong munculnya inovasi untuk menerapkan teknologi tersebut kedalam bidang yang lebih kecil misalnya aquascape. Aquascape membutuhkan beberapa aspek perawatan yang dapat di*handel* oleh mikrokontroler seperti penurunan suhu, pengendalian lampu, pengendalian CO₂ dan pemberian pupuk cair guna memaksimalkan proses fotosintesis tumbuhan serta pemberian pakan ikan secara rutin agar ikan dapat berkembang biak dengan baik. Penerapan konsep IoT dengan mikrokontroler membuat *user* dapat melakukan perawatan secara jarak jauh melalui jaringan internet yang terhubung ke aplikasi dan kontroler perangkat. Aplikasi ini adalah aplikasi mobile yang mengatur konfigurasi dan penjadwalan perangkat yang disimpan dalam Firebase Database. Penelitian ini menggunakan metode *experimental* dengan melakukan pengujian terhadap fitur-fitur yang dapat dijalankan oleh perangkat dan uji kelayakan yang menunjukkan bahwa perangkat dapat bekerja dengan baik dalam menjalankan fitur-fitur yang dimiliki dengan jarak maksimal 20meter dari AP (*Access Point*).

Kata kunci – Iot, Mikrokontroler, Aquascape, Pengendalian

ABSTRACT

The development of microcontrollers and the concept of IoT in facilitating human work led to the emergence of innovations to implement these technologies into smaller fields such as aquascape. Aquascape requires several aspects of care that can be handled by the microcontroller such as temperature reduction, lighting control, CO₂ control and liquid fertilizer application to maximize the photosynthesis process of plants and regular feeding of fish so that fish can breed properly. Application of the IoT concept with a microcontroller allows users to perform maintenance remotely through an internet network that is connected to the application and device controller. This application is a mobile application that manages the configuration and scheduling of devices stored in the Firebase Database. This study uses an experimental method by testing the features that can be run by the device and the feasibility test which shows that the device can work well in running features that are owned with a maximum distance of 20 meters from the AP (Access Point).

Keywords - IoT, Microcontroller, Aquascape, Control