



**UMSurabaya**

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN ALAT PENGGANTI AIR  
KOLAM IKAN OTOMATIS BERTENAGA SEL  
SURYA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

**MOCHAMAD FERRY PEBRIANTO**

**NIM.20171330035**

**DOSEN PEMBIMBING**

**DR. DWI SONGGO PANGGAYUDI, ST., MM., IPM.  
REYNANDA BAGUS WIDYO ASTOMO, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

**2021**



**UMSurabaya**

SKRIPSI

RANCANG BANGUN ALAT PENGGANTI AIR  
KOLAM IKAN OTOMATIS BERTENAGA SEL  
SURYA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

MOCHAMAD FERRY PEBRIANTO

NIM.20171330035

DOSEN PEMBIMBING

DR. DWI SONGGO PANGGAYUDI, ST., MM., IPM.

REYNANDA BAGUS WIDYO ASTOMO, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH

SURABAYA

2021

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN ALAT PENGGANTI AIR KOLAM IKAN  
OTOMATIS BERTENAGA SEL SURYA BERBASIS *INTERNET  
OF THINGS* (IOT)**

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh :

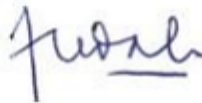
**MOCHAMAD FERRY PEBRIANTO**  
**NIM.20171330035**

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik

  
The image shows a blue circular stamp of Universitas Muhammadiyah Surabaya on the left. To its right is a handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Vippy Dharmawan'.

**Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars**  
**NIDN. 0725096402**

Disetujui oleh,  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

  
The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Indah Kurniawati'.

**Dr. Indah Kurniawati, S.T., M.T.**  
**NIDN. 0016068101**

## PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mochamad Ferry Pebrianto  
NIM : 20171330035  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa Skripsi/ KTI/ Tesis yang saya tulis ini benar-benar tulisan karya sendiri bukan hasil plagiasi, baik sebagian maupun keseluruhan. Bila kemudian hari terbukti hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya

Surabaya, 26 Juli 2021  
Yang membuat pernyataan,

A yellow postage stamp with a value of 2000 Rupiah is shown. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL' and '9DC4DAJX005198751'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Mochamad Ferry Pebrianto  
NIM. 20171330035

## ABSTRAK

Kolam ikan membutuhkan perawatan khusus untuk menjaga kondisi air seperti tingkat keasaman, Suhu dan kejernihan air. Kondisi saat ini, perawatan kolam ikan dilakukan secara manual dengan cara mengganti air ikan berdasarkan waktu. Selain itu untuk menjaga kejernihan air pada kolam ikan menggunakan filter air sehingga dapat menjaga kejernihan air. Alat filter air tersebut menggunakan listrik untuk mengaktifkan. Dimana jika terjadi pemadaman listrik, maka alat filter air tersebut tidak dapat digunakan sehingga dapat berpengaruh pada kondisi air didalam kolam ikan. Dengan permasalahan tersebut dapat dirancang suatu sistem untuk memonitoring tingkat kesaman air, suhu air dan kejernihan air dengan teknologi *internet of things*. Dimana untuk mendapatkan data parameter tersebut menggunakan sensor PH yang digunakan untuk mendeteksi tingkat keasaman air. Sensor Suhu Ds18b20 untuk mendeteksi suhu pada air dan sensor turbidity yang digunakan untuk mendeteksi kejernihan air. Dengan adanya batas parameter pada masing-masing sensor tersebut, sistem dapat melakukan pergantian air secara otomatis dengan menggunakan pompa air yang aktif ketika mendapatkan trigger dari sistem. Selain itu sistem ini terdapat teknologi *internet of things* dimana data parameter tersebut dapat dikirimkan ke aplikasi smartphone melalui koneksi internet sehingga pengguna dapat memonitoring kondisi kolam ikan secara *real time*. Fitur lain dari sistem ini adalah terdapat teknologi pembangkit listrik tenaga surya dimana sistem ini digunakan untuk backup listrik ketika terjadi pemadaman listrik sehingga sistem tetap dapat menjaga kondisi air pada kolam ikan. Dengan adanya sistem ini penulis berharap dapat membantu dalam perawatan kolam ikan dan dapat mempermudah pengguna dalam melakukan monitoring kondisi kolam ikan.

**Kata Kunci :** *Internet of Things, Deteksi Suhu air, Deteksi keasaman air, Deteksi Kekeruhan Air*

## **ABSTRACT**

Fish ponds require special care to maintain water conditions such as acidity, temperature and water clarity. Current conditions, fish pond maintenance is done manually by changing fish water based on time. In addition, to maintain water clarity in fish ponds, use a water filter so that it can maintain water clarity. The water filter device uses electricity to activate. Where if there is a power outage, the water filter device cannot be used so that it can affect the condition of the water in the fish pond. With these problems, a system can be designed to monitor the level of water acidity, water temperature and water clarity with internet of things technology. Where to get the parameter data using a PH sensor which is used to detect the level of acidity of the water. The Ds18b20 Temperature Sensor is used to detect the temperature of the water and the turbidity sensor is used to detect the clarity of the water. With the parameter limits on each of these sensors, the system can change water automatically by using an active water pump when it gets a trigger from the system. In addition, this system has internet of things technology where the parameter data can be sent to the smartphone application via an internet connection so that users can monitor the condition of the fish pond in real time. Another feature of this system is that there is a solar power generation technology where this system is used to backup electricity when there is a power outage so that the system can still maintain the condition of the water in the fish pond. With this system the authors hope to assist in the maintenance of fish ponds and can facilitate users in monitoring the condition of fish ponds.

**Keywords:** *Internet of Things, Water Temperature Detection, Water Acidity Detection, Water Turbidity Detection*

**LEMBAR PEMBIMBING**  
**SKRIPSI**

RANCANG BANGUN ALAT PENGGANTI AIR KOLAM IKAN  
OTOMATIS BERTENAGA SEL SURYA BERBASIS *INTERNET*  
*OF THINGS* (IOT)

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh :  
MOCHAMAD FERRY PEBRIANTO  
NIM.20171330035

Dosen Pembimbing

1. Dr. Dwi Songgo Panggayudi, ST., MM., IPM

()

2. Reynanda Bagus Widyo Astomo, S.T., M.T.

( 2021)

**LEMBAR PENGUJI**  
**SKRIPSI**

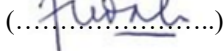


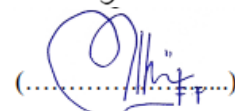
RANCANG BANGUN ALAT PENGGANTI AIR KOLAM IKAN  
OTOMATIS BERTENAGA SEL SURYA BERBASIS *INTERNET*  
*OF THINGS (IOT)*

Disusun untuk memenuhi persyaratan Akademik gelar Sarjana  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun Oleh

MOCHAMAD FERRY PEBRIANTO  
NIM.20171330035

Dosen Penguji :

1. Dr. Indah Kurniawati, S.T., M.T.  (.....)
2. Dr. Dwi Songgo Panggayudi, ST., MM., IPM.  (.....)
2. Reynanda Bagus Widyo Astomo, S.T., M.T.  (.....)
3. Monika Faswia F., S.Pd., M.T.  (.....)



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan nikmat dan karunia-Nya kepada peneliti dan telah menuntun dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Tak lupa Sholawat serta salam peneliti sanjungkan keharibaan Nabi Muhammad SAW, yang menjadi suri tauladan utama bagi peneliti, dan yang dinantikan syafaatnya besok di *yaumul akhir*.

Penulisan skripsi atau tugas akhir dengan judul “**Rancang Bangun Alat Pengganti Air Kolam Ikan Otomatis Bertenaga Sel Surya Berbasis Internet Of Things (Iot)**”. dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana S1 pada Progam Sarjana Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Peneliti menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dorongan, dan doa yang tulus dari berbagai pihak, dari awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Tanpa itu semua sangatlah sulit bagi peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Kepada Orang tua beserta seluruh keluarga yang senantiasa sabar dan tanpa kenal lelah memberikan dorongan, motivasi dan semangat selama peneliti menyelesaikan studi ini.
3. Bapak Dr. Dwi Songgo Panggayudi ST.,MM.,IPM Selaku Ketua Progam studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surabaya sekaligus Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu dan memberikan banyak saran, masukan serta kemudahan kepada peneliti dalam penyusunan skripsi ini.
4. Reynanda Bagus Widyo Astomo, S.T., M.T. Selaku Pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu dan memberikan banyak saran, masukan serta kemudahan kepada peneliti dalam penyusunan skripsi ini.

5. Bapak Ibu Dosen Progam Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surabaya yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya, terima kasih telah memberikan ilmu dan pengalamannya kepada peneliti, semoga ilmu yang Bapak Ibu berikan bermanfaat bagi semuanya.
6. Segenap Civitas Akademika Universitas Muhammadiyah Surabaya, yang telah memberikan dorongan dan motivasi bagi peneliti untuk studi ini.
7. Almarhum Pak Anang Widianoro selaku demisioner Ketua Program Studi Teknik Elektro UMSurabaya.

Semoga skripsi ini dapat berguna bagi siapa saja yang mengkajinya, serta dapat dikembangkan dan disempurnakan agar lebih bermanfaat untuk kepentingan masyarakat. Akhir kata, peneliti senantiasa mengharapkan kritik dan saran guna penyempurnaan bidang ilmu yang peneliti alami.

Surabaya, 26 April 2020



Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	ii
LEMBAR PEMBIMBING .....	iv
LEMBAR PENGUJI .....	v
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1.    Latar Belakang .....	1
1.2.    Rumusan Masalah .....	2
1.3.    Tujuan Penelitian .....	2
1.4.    Manfaat Penelitian .....	2
1.5.    Batasan Masalah .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1    Studi Pustaka.....	4
2.2    Dasar Teori.....	6
2.2.1    Energi Listrik Terbarukan .....	6

2.2.2	Sollar Cell .....	7
2.2.3	Ikan Koi .....	8
2.3	Perangkat Keras (Hardware) .....	15
2.3.1	Battery Charge Regulator (BCR) .....	15
2.3.2	Battery .....	16
2.3.3	Sensor Ph .....	17
2.3.4	Sensor DS18B20 .....	21
2.3.5	Sensor Turbidity .....	22
2.3.6	Arduino Mega .....	24
2.3.7	Relay .....	29
2.3.8	NodeMCU ESP8266 .....	31
2.3.9	Android .....	35
2.4	Perangkat Lunak (Software) .....	36
2.4.1	Arduino IDE .....	36
2.4.2	MIT Apps Inventer .....	39
2.4.3	Firebase .....	40
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>42</b>
3.1	Identifikasi Masalah .....	42
3.2	Menetapkan Tujuan Masalah .....	42
3.3	Waktu dan Lokasi Penelitian .....	42
3.4	Tahapan Penelitian .....	43
3.5	Alat dan Bahan .....	44
3.6	Perancangan Alat .....	44
3.6.1	Perancangan Hardware .....	45
3.6.2	Perancangan Software dan Program .....	47

3.7	Pengujian Sistem .....	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		51
4.1	Hasil Penelitian .....	51
4.2	Kebutuhan Panel Surya .....	55
4.2.1	Data Beban Panel Surya.....	55
4.2.2	Data Modul Surya .....	56
4.2.3	Data Kapasitas Baterai Modul Surya .....	58
4.3	Hasil Pengujian Modul Surya .....	60
4.4	Pengujian ESP32.....	64
4.5	Pengujian Sensor Ultrasonik .....	66
4.6	Pengujian Sensor PH air.....	67
4.7	Pengujian Sensor Turbidity .....	69
4.8	Pengujian Sensor Suhu.....	72
4.9	Pengujian Parsing Data .....	73
4.10	Pengujian Deteksi Kondisi Air pada Kolam Ikan .....	74
4.11	Pengujian Sekuensial Sistem.....	76
4.12	Pengujian Pengganti Air Kolam Ikan Otomatis .....	76
4.13	Pengujian Sumber Daya dengan Panel Surya .....	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		79
5.1	Kesimpulan .....	79
5.2	Saran .....	79
DAFTAR PUSTAKA.....		80
LAMPIRAN CODE ARDUINO IDE.....		81

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Solar Cell .....	8
Gambar 2. 2 Ikan Koi .....	14
Gambar 2. 3 BCR .....	15
Gambar 2. 4 Baterai VRLA .....	16
Gambar 2. 5 Sensor PH .....	17
Gambar 2. 6 Skema Sistem Elektrode Kaca .....	18
Gambar 2. 7 Elektrode Kaca dan Elektrode Referensi pada pH Meter.	19
Gambar 2. 8 Pengaruh Temperatur Terhadap Pengukuran Ph.....	20
Gambar 2. 9 Sensor Ds18b20 .....	22
Gambar 2. 10 Sensor Turbidity .....	23
Gambar 2. 11 Arduino Mega .....	24
Gambar 2. 12 Pemetaan pin ATmega 2560.....	28
Gambar 2. 13 Relay .....	29
Gambar 2. 14 Prinsip Kerja Relay .....	30
Gambar 2. 15 NodeMCU .....	32
Gambar 2. 16 GPIO NodeMCU ESP8266 v3.....	33
Gambar 2. 17 Android .....	35
Gambar 2. 18 Tampilan Arduino IDE .....	36
Gambar 2. 19 MIT App Inventor 2.....	40
Gambar 3. 1 Metode Penelitian .....	43
Gambar 3. 2 Blok Diagram.....	45
Gambar 3. 3 Flowchart Rancang Bangun Alat Pengganti Air Kolam Ikan Otomatis Bertenaga Sel Surya Berbasis <i>Internet Of Things</i> (Iot).....	48
Gambar 3. 4 Pengujian Sensor pH air.....	67
Gambar 4. 1 Hasil Penelitian Tampak Panel .....	51

Gambar 4. 2 Hasil Penelitian Tampak Kolam .....	51
Gambar 4. 3 Frame Login.....	52
Gambar 4. 4 Frame Pilih Mode .....	53
Gambar 4. 5 Frame Monitoring .....	53
Gambar 4. 6 Frame Kontrol.....	54
Gambar 4. 7 Frame Histori .....	54
Gambar 4. 8 Elektrikal Internet Of Things .....	55
Gambar 4. 9 Valve.....	56
Gambar 4. 10 Modul Surya .....	57
Gambar 4. 11 Baterai.....	59
Gambar 4. 12 BCR .....	60
Gambar 4. 13 ESP32 Serial Test .....	65
Gambar 4. 14 Koneksi Wifi Tester.....	65
Gambar 4. 15 Pengujian Sensor Turbidity.....	70
Gambar 4. 16 Sensor Suhu pada Air Kolam Ikan.....	72

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi ikan koi .....	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi Turbidity.....	23
Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Mega 2560 .....	25
Tabel 2. 4 GPIO NodeMCU ESP8266 v3 .....	34
Tabel 4. 1 Spesifikasi Panel Surya Polycrystalline.....	57
Tabel 4. 2 Spesifikasi Baterai .....	59
Tabel 4. 3 Spesifikasi Charge Controller.....	60
Tabel 4. 4 Data pengujian pengisian baterai (hari pertama) .....	61
Tabel 4. 5 Data pengujian pengisian baterai (hari kedua).....	62
Tabel 4. 6 Data pengujian pengisian baterai (hari ketiga) .....	62
Tabel 4. 7 Data pengujian pengisian baterai (hari keempat).....	63
Tabel 4. 8 Data pengujian pengisian baterai (hari lima) .....	64
Tabel 4. 9 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	66
Tabel 4. 10 Pengujian Sensor pH pada kolam air kategori Jernih .....	68
Tabel 4. 11 Pengujian Sensor pH pada kolam air kategori Keruh .....	69
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Turbidity Sensor pada kolam air kategori Jernih .....	70
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Turbidity Sensor pada kolam air kategori Keruh .....	71
Tabel 4. 14 Pengujian Sensor Suhu .....	73
Tabel 4. 16 Pengujian Parsing Data.....	74
Tabel 4. 17 Pengujian Deteksi Kondisi Air pada Kolam Ikan.....	75
Tabel 4. 17 Pengujian Sekuensial Sistem .....	76



Tabel 4. 18 Pengujian Pengganti Air Kolam Otomatis.....	77
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian beban .....	77

## DAFTAR PUSTAKA

- Aluh, M. (2018). IoT Berbasis Sistem Smart Home Menggunakan NodeMCU V3. Jakarta: Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta.
- Arifin, S. (2016). Sistem Otomatis Penjaga Kebersihan Kolam Ikan Hias Indoor Menggunakan Arduino. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Daulay, N. K. (2018). Desain Sistem Pengurusan dan Pengisian Air Kolam Pembenihan Ikan Secara Otomatis Menggunakan Arduino Dengan Sensor Kekeruhan air. Lubuk Kupang: STMIK MUSIRAWAS Lubuklinggau.
- Nugraha, S. (2018<sup>o</sup>). Rancang Bangun Sistem Kontrol Otomatis Pada Kolam Ikan Kerapu Berdasarkan Parameter Suhu Berbasis Real Time. Malang: Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Prabowo, Y. (2020<sup>o</sup>). Pengenalan dan Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Desa Muara Kilis Kabupaten Tebo Jambi. Malang: Universitas Merdeka Malang.
- Rifán, M. (2017). Optimasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Matahari di Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya . Malang: Universitas Brawijaya.
- Shidiq, M. (2017). Pengukur Suhu dan pH Air Tambak Terintegrasi dengan Data Logger. Surabaya: Universitas Dinamika Surabaya.
- Wahid, A. (2018). Analisis Kapasitas dan Kebutuhan Daya Listrik Untuk Menghemat Penggunaan Energi Listrik di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Pontianak: Universitas Tanjungpura.