

SKRIPSI

**MONITORING PH DAN SIRKULASI AIR KOLAM TERPAL
SECARA OTOMATIS PADA BUDIDAYA BENIH IKAN LELE
SANGKURIANG (*Clarias Gariepinus* var. Sangkuriang)
DENGAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW)**

***MONITORING OF PH AND WATER CIRCULATION IN
TARPAULIN POOL WATER OF SANGKURIANG CATFISH
SEEDS CULTIVATION (*Clarias Gariepinus* var. Sangkuriang)
WITH *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW) METHOD***



Disusun oleh

**JATMIKO WIBISONO
18101052**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

SKRIPSI

**MONITORING PH DAN SIRKULASI AIR KOLAM TERPAL
SECARA OTOMATIS PADA BUDIDAYA BENIH IKAN LELE
SANGKURIANG (*Clarias Gariepinus* var. Sangkuriang)
DENGAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW)**

***MONITORING OF PH AND WATER CIRCULATION IN
TARPAULIN POOL WATER OF SANGKURIANG CATFISH
SEEDS CULTIVATION (*Clarias Gariepinus* var. Sangkuriang)
WITH *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW) METHOD***



Disusun oleh

**JATMIKO WIBISONO
18101052**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**Monitoring pH dan Sirkulasi Air Kolam Terpal Secara Otomatis
pada Budidaya Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*
Var. Sangkuriang) dengan Metode *Simple Additive Weighting*
(SAW)**

*Monitoring of pH and Water Circulation in Tarpaulin Pool Water of
Sangkurinang Catish Seeds Cultivation (*Clarias Gariepinus Var.*
Sangkuriang) with *Simple Additive Weighting (SAW) Method**

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2022**

Disusun oleh

**JATMIKO WIBISONO
18101052**

DOSEN PEMBIMBING

**Fikra Titan Syifa, ST., M.Eng.
Kholidiyah Masykuroh, ST., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

Monitoring pH dan Sirkulasi Air Kolam Terpal Secara Otomatis pada Budidaya Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus* Var. Sangkuriang) Dengan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Monitoring of pH and Water Circulation in Tarpaulin Pool Water of Sangkurinang Catish Seeds Cultivation (*Clarias Gariepinus* Var. Sangkuriang) with Simple Additive Wighting (SAW) Method

Disusun oleh
JATMIKO WIBISONO
18101052

Telah dipertanggung jawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 10 Mei 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I : Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng.
NIDN. 0619028701

Pembimbing II : Kholidiyah Masykuroh, S.T., M.T.
NIDN. 0614118603

Penguji I : Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

Penguji II : Sevia Indah Purnama, S.ST., M.T.
NIDN. 0626098903

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, JATMIKO WIBISONO, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "MONITORING PH DAN SIRKULASI AIR KOLAM TERPAL SECARA OTOMATIS PADA BUDIDAYA BENIH IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias Gariepinus* var. Sangkuriang) DENGAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHITNG* (SAW)" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 10 Mei 2023



PRAKATA

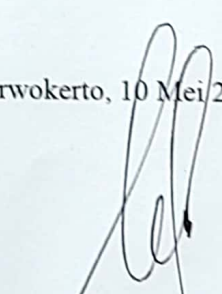
Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Monitoring pH dan Sirkulasi Air Kolam Terpal Secara Otomatis pada Budidaya Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus* Var. Sangkuriang) Dengan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)”**

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT. yang telah melimpahkan keberkahannya sehingga skripsi ini bisa berjalan dengan lancar.
2. Bapak Parjono & Ibu Sukini yang telah memberikan doa maupun dukungan secara material.
3. Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
5. Bapak Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng. selaku pembimbing I.
6. Ibu Kholidiyah Masykuroh, S.T., M.T. selaku pembimbing II.

Purwokerto, 10 Mei 2023



Jatmiko Wibisono

DAFTAR ISI

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| HALAMAN JUDUL | I |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | II |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | III |
| PRAKATA | IV |
| ABSTRAK | V |
| ABSTRACT | VI |
| DAFTAR ISI..... | VII |
| DAFTAR GAMBAR..... | X |
| DAFTAR TABEL..... | XI |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan | 4 |
| 1.5 Manfaat | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II DASAR TEORI..... | 6 |
| 2.1 Kajian Pustaka | 6 |
| 2.2 Dasar Teori..... | 8 |
| 2.2.1 Metode <i>Simple Additive Weighting</i> (SAW) | 8 |
| 2.2.2 Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias gariepinus var. Sangkuriang</i>) | 9 |
| 2.2.3 Media Kolam Lele Dari Terpal | 11 |
| 2.2.4 <i>Internet of Things</i> (IoT)..... | 12 |
| 2.2.5 NodeMCU ESP32 | 12 |
| 2.2.6 <i>Analog Digital Converter</i> (ADC)..... | 13 |
| 2.2.7 Perhitungan ADC Pembacaan Sensor pH | 13 |
| 2.2.8 Modul <i>Potential Hydrogen</i> (pH) Meter Sensor | 13 |
| 2.2.9 Sensor Ultrasonik <i>HC-SR04</i> | 15 |
| 2.2.10 Perhitungan pada Pembacaan Sensor | 15 |
| 2.2.11 Modul Relay | 16 |

| | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.12 | <i>Water Pump</i> | 17 |
| 2.2.13 | LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) | 17 |
| 2.2.14 | Buzzer | 18 |
| 2.3 | <i>Software Arduino IDE</i> | 18 |
| 2.4 | <i>Software Wireshark</i> | 18 |
| 2.4.1 | QOS (<i>Quality of Servis</i>) | 19 |
| 2.4.2 | <i>Delay</i> | 19 |
| 2.4.3 | <i>Throughput</i> | 19 |
| 2.3.4 | <i>Packet loss</i> | 20 |
| BAB III METODE PENELITIAN | | 21 |
| 3.1 | <i>Alat Dan Bahan</i> | 21 |
| 3.1.1 | Laptop | 21 |
| 3.1.2 | NodeMCU ESP32 | 22 |
| 3.1.3 | Sensor pH meter | 22 |
| 3.1.4 | <i>Buzzer</i> | 22 |
| 3.1.5 | LCD 16x2..... | 22 |
| 3.1.6 | <i>I2C Serial Interface</i> | 22 |
| 3.1.7 | Sensor Ultrasonik | 22 |
| 3.1.8 | <i>Relay 2 Channel</i> | 22 |
| 3.1.9 | Pompa Air | 23 |
| 3.1.10 | <i>DC Power Supply</i> | 23 |
| 3.1.11 | <i>DC Converter Step Down</i> | 23 |
| 3.1.12 | <i>Software Arduino IDE</i> | 23 |
| 3.1.13 | <i>Software Wireshark</i> | 23 |
| 3.1.14 | <i>Software MQTT Dashboard</i> | 23 |
| 3.2 | <i>Alur Penelitian</i> | 23 |
| 3.2.1 | <i>Flowchart</i> | 23 |
| 3.2.2 | <i>Flowchart Sistem</i> | 27 |
| 3.3 | <i>Perancangan Alat</i> | 28 |
| 3.3.1 | NodeMCU ESP32 | 28 |
| 3.3.2 | MQTT (<i>Message Quering Telemetry Transport</i>) Protokol..... | 28 |
| 3.3.3 | <i>Wireshark</i> | 29 |

| | | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.4 | Perancangan Sistem | 29 |
| 3.4.1 | Perancangan Perangkat | 29 |
| 3.4.2 | Pemasangan Perangkat | 29 |
| 3.5 | Skenario Pengujian Sistem | 33 |
| 3.5.1 | Pengujian Perangkat | 34 |
| 3.5.2 | Pengukuran <i>Quality of Service</i> (QoS) | 35 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 37 |
| 4.1 | Hasil Perancangan Sistem | 37 |
| 4.2 | Hasil Data Pengujian Sistem | 38 |
| 4.2.1 | Hasil Data Pengukuran Modul Sensor pH Air 1 | 38 |
| 4.2.2 | Hasil Data Pengukuran Modul Sensor pH Air 2 | 39 |
| 4.2.3 | Hasil Data Perhitungan kadar pH Menggunakan Metode SAW | 41 |
| 4.2.4 | Hasil Data Nilai SAW | 42 |
| 4.2.5 | Hasil Data Pengukuran Ketinggian Air Kolam Ikan Lele | 45 |
| 4.2.6 | Tampilan pada MQTT <i>Dashboard</i> | 48 |
| 4.3 | Hasil Data Pengukuran QoS..... | 50 |
| 4.3.1 | Hasil Pengujian <i>Delay</i> pada MQTT <i>Dashboard</i> | 50 |
| 4.3.2 | Hasil Pengujian <i>Throughput</i> pada MQTT <i>Dashboard</i> | 51 |
| 4.3.3 | Hasil Pengujian <i>Packet Loss</i> pada MQTT <i>Dashboard</i> | 52 |
| BAB V PENUTUP | | 54 |
| 5.1 | Kesimpulan | 54 |
| 5.2 | Saran..... | 55 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 56 |
| LAMPIRAN | | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i> var. Sangkuriang)..... | 10 |
| Gambar 2. 2 Kolam Ikan Lele Media Terpal | 11 |
| Gambar 2. 3 IoT | 12 |
| Gambar 2. 4 Pin <i>Input Output</i> NodeMCU ESP32 | 13 |
| Gambar 2. 5 Modul pH meter sensor | 14 |
| Gambar 2. 6 Konsep kerja sensor ultrasonik..... | 15 |
| Gambar 2. 7 Modul <i>relay</i> | 17 |
| Gambar 2. 8 <i>Water pump</i> 12 volt..... | 17 |
| Gambar 2. 9 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)..... | 17 |
| Gambar 2. 10 <i>Buzzer</i> | 18 |
| Gambar 2.11 <i>Software</i> Arduino | 18 |
| Gambar 2. 11 Tampilan awal wireshark | 19 |
| Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian | 24 |
| Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Sistem | 27 |
| Gambar 3. 3 Blok Diagram | 30 |
| Gambar 3. 4 <i>Wiring</i> alat monitoring | 31 |
| Gambar 3. 5 Rangkaian Skematik Alat..... | 31 |
| Gambar 4. 1 Perangkat monitoring pH dan sirkulasi air kolam terpal..... | 37 |
| Gambar 4. 2 Grafik nilai selisih pH air 1 | 39 |
| Gambar 4. 3 Grafik nilai selisih pH air 2 | 41 |
| Gambar 4. 4 Pembacaan sensor pH 1 dan 2..... | 41 |
| Gambar 4. 5 Grafik nilai selisih SAW | 44 |
| Gambar 4. 6 Tampilan nilai SAW pada perangkat monitoring..... | 45 |
| Gambar 4. 7 Grafik nilai selisih ketinggian air kolam | 47 |
| Gambar 4. 8 Tampilan ketinggian air kolam..... | 47 |
| Gambar 4. 9 Tampilan MQTT dashboard status kolam diisi..... | 48 |
| Gambar 4. 10 Tampilan MQTT dashboard status kolam aman | 48 |
| Gambar 4. 11 Tampilan MQTT dashboard status kolam dikuras | 49 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|--------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 | Kententuan kadar pH Air Kolam | 10 |
| Tabel 2.2 | Spesifikasi NodeMCU ESP32 | 13 |
| Tabel 2. 3 | Spesifikasi Modul pH meter sensor | 14 |
| Tabel 2. 4 | Spesifikasi sensor ultrasonik HC-SR04 | 15 |
| Tabel 3. 1 | Daftar Alat dan Bahan..... | 21 |
| Tabel 3. 2 | Fungsi perangkat sensor..... | 30 |
| Tabel 3. 3 | Koneksi pin NodeMCU ESP32 dengan sensor..... | 31 |
| Tabel 3. 4 | Koneksi kabel yang terhubung..... | 31 |
| Tabel 3. 5 | Koneksi perangkat ke NodeMCU ESP32 | 32 |
| Tabel 3. 6 | Perancangan Aplikasi..... | 33 |
| Tabel 3. 7 | Parameter Pengujian Perangkat | 34 |
| Tabel 3. 8 | Parameter Pengujian <i>Quality of Service</i> | 35 |
| Tabel 4. 1 | Kadar pH air 1 | 38 |
| Tabel 4. 2 | Kadar pH air 2..... | 40 |
| Tabel 4. 3 | Perhitungan <i>Simple Additive Weighting</i> (SAW) | 42 |
| Tabel 4.4 | Hasil Data Nilai SAW | 43 |
| Tabel 4. 5 | Ketinggian Air Kolam..... | 45 |
| Tabel 4. 6 | Hasil Pengujian <i>Delay</i> pada MQTT <i>Dashboard</i> | 50 |
| Tabel 4. 7 | Hasil Pengujian <i>Throughput</i> pada MQTT <i>Dashboard</i> | 51 |
| Tabel 4. 8 | <i>Packet Loss</i> | 52 |