

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL DAN *MONITORING*
KUALITAS AIR PADA KOLAM IKAN KOI
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***IMPLEMENTATION CONTROL AND MONITORING SYSTEM
WATER QUALITY OF IN KOI FISH PONDS
BASED ON INTERNET OF THINGS***



Disusun oleh

REZA PRATIWI

19101034

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

2023

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL DAN *MONITORING*
KUALITAS AIR PADA KOLAM IKAN KOI
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***IMPLEMENTATION CONTROL AND MONITORING SYSTEM
WATER QUALITY OF IN KOI FISH PONDS
BASED ON INTERNET OF THINGS***



Disusun oleh

REZA PRATIWI

19101034

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

2023

**IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL DAN *MONITORING*
KUALITAS AIR PADA KOLAM IKAN KOI
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***IMPLEMENTATION CONTROL AND MONITORING SYSTEM
WATER QUALITY OF IN KOI FISH PONDS
BASED ON INTERNET OF THINGS***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)**

Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto

2023

Disusun oleh

**REZA PRATIWI
19101034**

DOSEN PEMBIMBING

Dr. I Ketut Agung Enriko, S.T., M. Sc

Dr. Wahyu Pamungkas Tjiptoyuda, S.T., M.T

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

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL DAN *MONITORING*
KUALITAS AIR PADA KOLAM IKAN KOI
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***IMPLEMENTATION CONTROL AND MONITORING SYSTEM
WATER QUALITY OF IN KOI FISH PONDS
BASED ON INTERNET OF THINGS***

Disusun oleh
REZA PRATIWI
19101034

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 9 Agustus 2023
Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Dr. I Ketut Agung Enriko, S.T., M. Sc.
NIDN. 8868523419

Pembimbing Pendamping : Dr. Wahyu Pamungkas Tjiptoyuda, S.T., M.T.
NIDN. 0606037801

Penguji 1 : Mas Aly Afandi, S.ST., M.T.
NIDN. 0617059302

Penguji 2 : Faizah, S.TP., M.Si.
NIDN. 0608129203

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Prasetyo Yulianto, S.T., M.T.
NIDN. 0620079119

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **REZA PRATIWI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL DAN *MONITORING* KUALITAS AIR PADA KOLAM IKAN KOI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* ”** 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, 15 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Reza Pratiwi)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Implementasi Sistem Kontrol dan *Monitoring* Kualitas Air pada Kolam Ikan Koi Berbasis *Internet of Things*”**”.

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 memberikan saya kekuatan dan kegigihan untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. I Ketut Agung Enriko, S.T., M. Sc selaku pembimbing I.
3. Bapak Dr. Wahyu Pamungkas Tjiptoyuda, S.T., M.T selaku pembimbing II.
4. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T selaku Rektor Institusi Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
6. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
7. Orang tua dan keluarga saya yang telah mendukung saya baik secara moral maupun materil.
8. Seluruh Dosen, Staf dan Karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Purwokerto, 15 Agustus 2023

(Reza Pratiwi)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	III
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	IV
PRAKATA	V
ABSTRAK	VI
ABSTRACT	VII
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL	XII
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN PENELITIAN	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 DASAR TEORI.....	7
2.2.1 IKAN KOI (<i>CYPRINUS CARPIO</i>)	7
2.2.2 <i>INTERNET OF THINGS</i>	8
2.2.3 TELKOM IOT	9
2.2.4 ARDUINO IDE	10
2.2.5 <i>SOFTWARE WIRESHARK</i>	10
2.2.6 <i>WIRELESS LOCAL AREA NETWORK</i>	11
2.2.7 NODEMCU ESP32	11
2.2.8 SENSOR SUHU	12
2.2.9 <i>RELAY</i>	13
2.2.10 PEMANAS AIR	14
2.2.11 MOTOR DC	14

2.2.12	SENSOR PH.....	15
2.2.13	SENSOR SALINITAS.....	16
2.2.14	<i>MESSAGE QUEUING TELEMETRY TRANSPORT PROTOCOL</i>	16
2.2.15	REGRESI LINEAR.....	17
2.2.16	<i>QUALITY OF SERVICE (QOS)</i>	18
2.2.17	<i>ANALOG TO DIGITAL CONVERTER (ADC)</i>	21
2.2.18	AKURASI.....	22
2.2.19	<i>MEASUREMENT ERROR</i>	23
BAB 3	METODE PENELITIAN.....	24
3.1	ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN.....	24
3.2	ALUR PENELITIAN.....	25
3.2	PERANCANGAN SISTEM.....	26
3.4	<i>FLOWCHART</i> SISTEM KERJA ALAT.....	29
3.5	PENGUJIAN SISTEM.....	30
3.6	PENGUJIAN SENSOR DS18B20.....	30
3.7	PENGUJIAN SENSOR SALINITAS.....	30
3.8	PENGUJIAN SENSOR PH.....	31
3.9	PENGUJIAN ALAT KESELURUHAN.....	31
3.10	PENGUJIAN QOS DENGAN METODE <i>PUBLISH</i>	31
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM.....	32
4.2	HASIL PENGUJIAN SISTEM.....	33
3.2.1	PENGUJIAN AKURASI SENSOR DS18B20.....	33
3.2.2	PENGUJIAN AKURASI SENSOR PH.....	37
3.2.3	PENGUJIAN AKURASI SENSOR SALINITAS.....	43
3.2.4	HASIL PEGUJIAN KIPAS.....	50
3.2.5	HASIL PENGUJIAN <i>HEATER</i>	52
3.2.6	HASIL PENGUJIAN POMPA.....	55
4.3	HASIL PENGUJIAN ALAT SECARA KESELURUHAN.....	57
4.4	HASIL PENGUJIAN PENGIRIMAN DATA KE TELKOM IOT.....	58
4.5	PENGUJIAN <i>QUALITY OF SERVICE (QOS)</i>	59
4.5.1	<i>DELAY</i>	59

4.5.2	<i>THROUGHPUT</i>	60
4.5.3	<i>JITTER</i>	61
4.5.4	<i>PACKET LOSS</i>	62
BAB 5 PENUTUP		63
5.1	KESIMPULAN	63
5.2	SARAN	63
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN		68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur <i>Internet of Things</i> [12]	9
Gambar 2. 2 Platform Telkom IoT.....	9
Gambar 2. 3 Tampilan Awal Arduino	10
Gambar 2. 4 <i>Software Wireshark</i>	11
Gambar 2. 5 Arsitektur ESP32 [17]	12
Gambar 2. 6 Sensor DS18B20	12
Gambar 2. 7 <i>Relay</i> [19]	13
Gambar 2. 8 <i>Heater</i> [20]	14
Gambar 2. 9 Kipas DC	14
Gambar 2. 10 Pompa Air.....	15
Gambar 2. 11 Sensor pH [18].....	15
Gambar 2. 12 Sensor Salinitas	16
Gambar 2. 13 Arsitektur Protokol <i>MQTT</i> [2]	17
Gambar 2. 14 ADC dengan kecepatan sampling [25].....	21
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian	25
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem Keseluruhan.....	26
Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian	27
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Sistem Kerja Alat	29
Gambar 3. 5 Skenario Pengujian <i>Publish Metode</i>	31
Gambar 4. 1 Hasil perancangan <i>Hardware</i>	32
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Regresi pH.....	38
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Regresi Salinitas	45
Gambar 4. 4 Tampilan Telkom IoT	58
Gambar 4. 5 Grafik <i>Delay</i>	59
Gambar 4. 6 Grafik <i>Throughput</i>	60
Gambar 4. 7 Grafik <i>Jitter</i>	61
Gambar 4. 8 Grafik <i>Packet Loss</i>	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Penelitian Sebelumnya	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32	12
Tabel 2. 3 Indeks Kategori <i>Delay</i> [14]	19
Tabel 2. 4 Indeks Kategori <i>Jitter</i> [14]	19
Tabel 2. 5 Indeks Kategori <i>Throughput</i> [24]	20
Tabel 2. 6 Indeks Kategori <i>Packet Loss</i> [14]	21
Tabel 3. 1 Pin I/O Mikrokontroler	28
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor DS18B20 8°C	33
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor DS18B20 28°C	34
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sensor DS18B20 35°C	35
Tabel 4. 4 Nilai ADC Sebelum Mengguankan Regresi Linear	37
Tabel 4. 5 Hasil Nilai ADC	38
Tabel 4. 6 Perhitungan Regresi Linear	39
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Sensor pH 3,5	40
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Sensor pH 4,7	41
Tabel 4. 9 Hasil pengujian sensor pH 7	42
Tabel 4. 10 Nilai Sebelum Menggunakan Regresi Linear	44
Tabel 4. 11 Hasil Nilai Tegangan	44
Tabel 4. 12 Perhitungan Regresi Linear	45
Tabel 4. 13 Hasil pengujian Sensor Salinitas 0,1 ppm	46
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Sensor Salinitas 1 ppm	47
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Sensor Salinitas 1 ppm	48
Tabel 4. 16 Hasil Data Pengujian Kipas Kondisi Hidup	50
Tabel 4. 17 Hasil Data Pengujian Kipas Kondisi Mati	51
Tabel 4. 18 <i>Heater</i> Kondisi Hidup	52
Tabel 4. 19 <i>Heater</i> Kondisi Mati	53
Tabel 4. 20 Pompa Kondisi Mati	55
Tabel 4. 21 Pompa Kondisi Hidup	56
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Alat Secara Keseluruhan	57
Tabel 4. 23 Hasil Pengukuran <i>Delay</i>	59
Tabel 4. 24 Hasil Pengukuran <i>Throughput</i>	60
Tabel 4. 25 Hasil Pengukuran <i>Jitter</i>	61