

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN KONTROL
PH SERTA KEKERUHAN AIR KOLAM IKAN NILA HITAM
DENGAN METODE RAS (*RECIRCULATING AQUACULTURE
SYSTEM*) PADA JARINGAN GSM**

***DESIGNED OF PH AND TURBIDITY MONITORING AND
CONTROL SYSTEM OF BLACK TILAPIA FISH POND USING
RAS (RECIRCULATING AQUACULTURE SYSTEM) ON GSM
NETWORK***



Disusun oleh

IKWANDA CHAIRIL FITROH

18101087

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

2022

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI




**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN KONTROL PH SERTA
KEKERUHAN AIR KOLAM IKAN NILA HITAM DENGAN METODE RAS
(*RECIRCULATING AQUACULTURE SYSTEM*) PADA JARINGAN GSM**

***DESIGNED OF PH AND TURBIDITY MONITORING AND CONTROL SYSTEM
OF BLACK TILAPIA FISH POND USING RAS (RECIRCULATING
AQUACULTURE SYSTEM) ON GSM NETWORK***

Disusun oleh
IKWANDA CHAIRIL FITROH
18101087

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 31 Agustus 2022

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama	: <u>Shinta Romadhona S.T., M.T.</u> NIDN. 0611068402	()
Pembimbing Pendamping	: <u>Prasetyo Yuliantoro S.T., M.T.</u> NIDN. 0620079201	()
Penguji 1	: <u>Dr. Wahyu Pamungkas, S.T., M.T.</u> NIDN. 0606037801	()
Penguji 2	: <u>Muhammad Panji K.P., S.T., M.T.</u> NIDN. 0625029301	()

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, **IKWANDA CHAIRIL FITROH**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN KONTROL PH SERTA KEKERUHAN AIR KOLAM IKAN NILA HITAM DENGAN METODE RAS (*RECIRCULATING AQUACULTURE SYSTEM*) PADA JARINGAN GSM”** adalah benar-benar karya 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, Agustus 2022

Yang menyatakan,



(Ikwanda Chairil Fitroh)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	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.....	5
BAB II DASAR TEORI.....	6
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.2 KAJIAN TEORI.....	8
2.2.1 <i>Internet of Things</i>	8
2.2.2 Mikrokontroler.....	9
2.2.3 <i>Analog To Digital Converter (ADC)</i>	10
2.2.4 Regulator Tegangan.....	11
2.2.5 <i>Global System for Mobile Communication (GSM)</i>	12
2.2.6 <i>General Packet Radio Service (GPRS)</i>	13
2.2.7 <i>Power of Hydrogen (PH)</i>	14
2.2.8 Kekeruhan Air.....	15
2.2.9 <i>Database</i>	15
2.2.10 Relay.....	16
2.2.11 <i>QoS (Quality of Service)</i>	17
2.2.12 Sistem Monitoring dan Kontrol.....	20

2.2.13	<i>Recirculating Aquaculture System (RAS)</i>	21
2.2.14	Ikan Nila Hitam	22
2.2.15	Regresi Linier	23
2.2.16	Filtrasi.....	24
2.2.17	Zeolit	24
2.2.18	Batu Kapur	24
2.2.19	Daun Ketapang	25
BAB III METODE PENELITIAN.....		26
3.1	ALAT DAN BAHAN	26
3.2	PEMODELAN SISTEM	35
3.3	ALUR PENELITIAN.....	37
3.2.1	Tahap Perancangan	38
3.2.2	Tahap Pembuatan.....	41
3.2.3	Tahap Pengujian.....	42
3.2.4	Tahap Pengambilan Data	43
3.2.5	Tahap Analisis.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1	PARAMETER EKSPERIMEN.....	46
4.2	ANALISA HASIL EKSPERIMEN	46
4.2.1	Analisis Kalibrasi Sensor PH.....	48
4.2.2	Analisis Kalibrasi Sensor Kekeruhan	49
4.2.3	Analisis Pengujian Sensor PH.....	51
4.2.4	Analisis Pengujian Sensor Kekeruhan	52
4.2.5	Analisis Pengujian Sistem Keseluruhan.....	53
1.	Penjadwalan oleh RTC.....	53
2.	Analisis Hasil <i>Monitoring</i> pH dan Kekeruhan.....	53
3.	Pengiriman data ke ThingSpeak oleh SIM800L	61
4.	Pengiriman SMS oleh SIM800L.....	63
5.	Kinerja RAS (<i>Recirculating Aquaculture System</i>).....	64
BAB V PENUTUP.....		67
5.1	KESIMPULAN	67
5.2	SARAN	68

DAFTAR PUSTAKA 69
LAMPIRAN..... 73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Ruang Memori.....	10
Gambar 2.3 <i>Pinout</i> dari ATmega48A/PA/88A/PA168A/PA/328/P pada 28.....	10
PDIP [13].	10
Gambar 2.4 <i>Fixed Voltage Regulator</i> pada LM2596.....	11
Gambar 2.5 Adjustable Voltage Regulator pada LM2596.....	12
Gambar 2.6 Arsitektur Jaringan GSM.	13
Gambar 2.8 Diagram <i>Recirculating Aquaculture System</i>	22
Gambar 3.1 <i>Board</i> Arduino Uno.....	26
Gambar 3.2 Sensor PH Meter V.1 DFRobot (SKU:SEN0161)	27
Gambar 3.3 Sensor Kekeruhan DFRobot (SKU:SEN0189)	28
Gambar 3.4 Modul GSM SIM800L V.2.	29
Gambar 3.5 Modul <i>Step-Down</i> LM2596	30
Gambar 3.6 RTC DS3231.	31
Gambar 3.7 LCD 16x2 dengan Modul 12C.....	32
Gambar 3.8 Relay 5V 2 Channel	33
Gambar 3.9 Pompa Air Kolam (AC) 25 Watt (YC-103).....	33
Gambar 3.10 Topologi Jaringan IoT dengan ThingSpeak.....	34
Gambar 3.10 Model Sistem Keseluruhan.	36
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	37
Gambar 3.12 <i>Wiring Diagram</i>	38
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> Program.	40
Gambar 4.1 PH <i>Powder</i>	48
Gambar 4.2 Grafik Konversi Tegangan ke pH.	49
Gambar 4.3 Grafik Konversi Tegangan ke NTU.	50
Gambar 4.4 Tampilan Hasil <i>Monitoring</i> PH dan Kekeruhan Sebelum Sirkulasi pada ThingSpeak.....	61
Gambar 4.5 Tampilan Hasil <i>Monitoring</i> PH dan Kekeruhan Sesudah Sirkulasi pada ThingSpeak.....	62
Gambar 4.6 Notifikasi SMS.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi pH.	14
Tabel 2.2 Kategori <i>Throughput</i>	18
Tabel 2.3 Kategori <i>Packet Loss</i>	19
Tabel 2.4 Kategori <i>Delay</i>	19
Tabel 2.5 Kategori <i>Jitter</i>	20
Tabel 2.6 Kualitas dan Kuantitas air media Ikan Nila Hitam di kolam.	23
Tabel 3.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	27
Tabel 3.2 Spesifikasi Modul Sensor PH V.1 DFRobot (SKU:SEN0161).	28
Tabel 3.3 Spesifikasi Modul Sensor Kekeruhan DFRobot (SKU:SEN0189).....	29
Tabel 3.4 Spesifikasi Modul SIM800L V.2.....	30
Tabel 3.5 Spesifikasi Modul LM2596.	31
Tabel 3.6 Spesifikasi Modul RTC DS3231.....	32
Tabel 3.7 Spesifikasi Modul I2C pada LCD16x2.....	32
Tabel 3.8 Spesifikasi Relay.....	33
Tabel 3.9 Spesifikasi Pompa Air YC-103.....	34
Tabel 3.10 Kondisi air yang ingin dicapai untuk ikan Nila Hitam.	43
Tabel 3.11 Jadwal Pengukuran dan Sirkulasi Per Hari.....	43
Tabel 3.12 Bahan-bahan yang digunakan dalam kontrol pH dan kekeruhan.	43
Tabel 4.1 Hasil Kalibrasi Sensor PH.....	48
Tabel 4.2 Hasil Kalibrasi Sensor Kekeruhan.	50
Tabel 4.3 Uji <i>Error</i> Sensor PH DFRobot (SKU:SEN0161) dengan PH Meter (PH-009(I)A sebagai Pembanding.....	51
Tabel 4.5 Hasil <i>Monitoring</i> Langsung di Kolam.	54
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran pada Sampel Air Kolam.	56
Tabel 4.7 <i>Error</i> Pengukuran PH di Kolam oleh Sensor, dengan PH-009(I)A sebagai Alat Pembanding.....	57
Tabel 4.8 <i>Error</i> Pengukuran PH pada Sampel Air Kolam oleh Sensor, dengan PH-009(I)A sebagai Alat Pembanding.....	58
Tabel 4.9 <i>Error</i> Pengukuran Kekeruhan pada Kolam oleh Sensor, dengan WGZ-1B sebagai Alat Pembanding.....	59

Tabel 4.10 <i>Error</i> Pengukuran Kekeruhan pada Sampel Air Kolam oleh Sensor dengan WGZ-1B sebagai Alat Pembeding.	60
Tabel 4.11 Uji <i>Packet Loss</i>	62
Tabel 4.12 <i>Delay</i> Pengiriman data pada Jaringan GSM.	63
Tabel 4.13 Sirkulasi Menurunkan pH.	65
Tabel 4.14 Sirkulasi Menaikkan pH.	65