

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING DAN KONTROL
KUALITAS AIR KOLAM BUDIDAYA IKAN AIR
TAWAR BERBASIS IOT**

SKRIPSI

**RISKI MUHAMMAD NATSIR NST
NIM. 0705173089**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN**
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

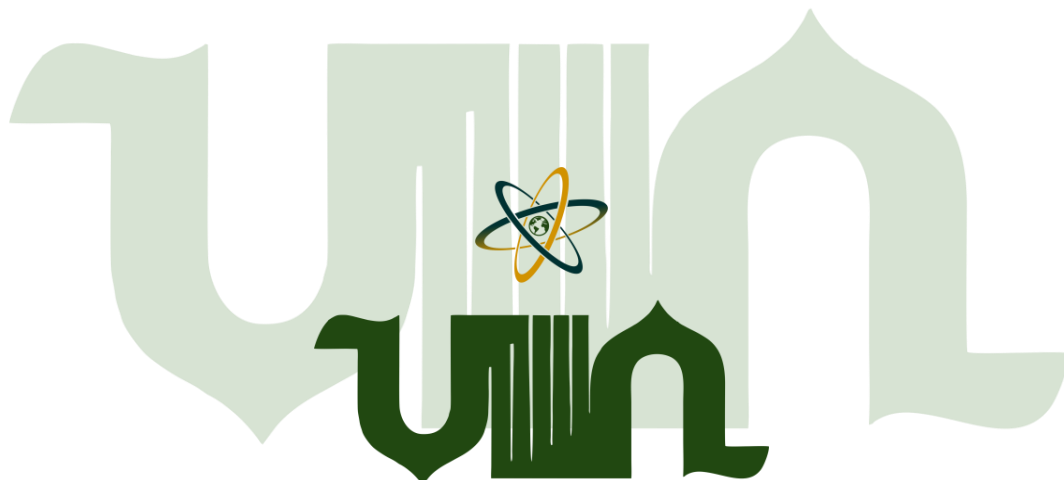
**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING DAN KONTROL
KUALITAS AIR KOLAM BUDIDAYA IKAN AIR
TAWAR BERBASIS IOT**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si) dalam Bidang Ilmu Fisika*



**RISKI MUHAMMAD NATSIR NST
NIM. 0705173089**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi
Lamp : -

Kepada Yth.,
Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama	: Riski Muhammad Natsir Nst
Nomor Induk Mahasiswa	: 0705173089
Program Studi	: Fisika
Judul	: Rancang Bangun Alat Monitoring dan Kontrol Kualitas Air Kolam Budidaya Ikan Air Tawar Berbasis IoT

Dapat disetujui untuk segera *dimunqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Medan, 24 Oktober 2022 M
28 Rabi'ul Awal 1444 H


Komisi Pembimbing

Pembimbing Skripsi I



Nazaruddin Nasution, M.Pd.
NIB. 1100000070

Pembimbing Skripsi II



Mulkan Iskandar Nasution, M.Si.
NIB. 1100000120

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : Riski Muhammad Natsir Nst
Nim : 0705173089
Program Studi : Fisika
Judul : Rancang Bangun Alat Monitoring dan Kontrol
Kualitas Air Kolam Budidaya Ikan Air Tawar
Berbasis IoT

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 24 Oktober 2022




Riski Muhammad Natsir Nst
NIM. 0705173089

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor: B. 304/ST/ST.V.2/PP.01.1/11/2022

Judul : Rancang Bangun Alat Monitoring dan Kontrol Kualitas
Air Kolam Budidaya Ikan Air Tawar
Berbasis IoT
Nama : Riski Muhammad Natsir Nst
Nomor Induk Mahasiswa : 0705173089
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Fisika Fakultas
Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/tanggal : Jum'at, 28 Oktober 2022
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi UIN
Sumatera Utara Medan Tuntungan Kampus IV Lantai 2

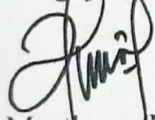
Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua,



Muhammad Nuh, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197503242007101001

Dewan Penguji,

Penguji I,



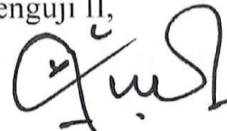
Masthura, M.Si.
NIB. 1100000069

Penguji III,



Nazaruddin Nasution, M.Pd.
NIB. 1100000070

Penguji II,



Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si.
NIP. 198111062005011003

Penguji IV,



Mulkan Iskandar Nasution, M.Si.
NIB. 1100000120

Mengesahkan,
Rektor Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan,

Mhd. Syahnan, M.A.
NIP. 196609051991031002

RANCANG BANGUN ALAT MONITORING DAN KONTROL KUALITAS AIR KOLAM BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR BERBASIS IOT

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian rancang bangun alat monitoring dan kontrol kualitas air kolam budidaya ikan air tawar berbasis iot, yang bertujuan (i) untuk menghasilkan suatu alat yang mampu memonitoring dan mengontrol kualitas air kolam budidaya ikan air tawar berbasis iot, (ii) untuk mengetahui kinerja alat monitoring dan kontrol kualitas air kolam budidaya ikan air tawar berbasis iot. Penelitian ini menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler yang dihubungkan dengan *Wifi Expansion Shield* sehingga bisa terhubung dengan jaringan internet. Untuk memonitoring kualitas air yang terdiri dari tiga parameter yaitu nilai suhu air diperoleh menggunakan sensor DS18B20, nilai kekeruhan air diperoleh menggunakan sensor *turbidity*, dan nilai pH air diperoleh menggunakan sensor pH. Untuk mengontrol kualitas air menggunakan dua buah pompa dc, salah satu dari pompa tersebut berfungsi untuk menguras air lama dan salah satunya lagi mengisi air yang baru, pompa dapat dikontrol atau di *on off* kan melalui aplikasi blynk. Pada kerja pompa sudah diatur jarak air yang akan dikuras atau diisi menggunakan sensor ultrasonik, jika pompa kuras on maka air akan terkuras dari wadah kolam sampai batas ketinggian ≥ 10 cm diatas permukaan air, apabila mencapai batas tersebut maka pompa kuras akan *off* sendiri dan tombol di aplikasi blynk juga akan otomatis *off* sehingga air tidak terkuras habis. Dan sebaliknya jika pompa isi *on* air akan mengisi wadah kolam yang sudah dikuras sampai batas ketinggian ≤ 5 cm diatas permukaan air, apabila mencapai batas tersebut maka pompa isi akan *off* sendiri dan tombol di aplikasi blynk juga akan otomatis *off* sehingga air tidak kepenuhan.

Kata Kunci: Arduino Mega 2560, Sensor DS18B20, Sensor *Turbidity*, Sensor pH

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DESIGN AND DEVELOPMENT OF IOT-BASED FRESHWATER FISH CULTIVATION POOL WATER QUALITY CONTROL AND MONITORING EQUIPMENT

ABSTRACT

Research has been carried out on the design of monitoring and controlling tools for iot-based freshwater fish culture pond water quality, which aims (i) to produce a tool capable of monitoring and controlling the water quality of iot-based freshwater fish farming ponds, (ii) to determine the performance of the iot-based fish farming equipment. monitoring and control of iot-based freshwater fish culture pond water quality. This study uses Arduino Mega 2560 as a microcontroller that is used with Wifi Expansion Shield so that it can be connected to the internet network. To monitor air quality which consists of three parameters, namely the air temperature value obtained using the DS18B20 sensor, the air turbidity value obtained using a turbidity sensor, and the pH value of the air obtained using a pH sensor. To control water quality using two dc pumps, one of which works to drain old water and the other fills new water, the pump can be controlled or turned on and off via the blynk application. At work the pump has set the distance of the water to be drained or filled using an ultrasonic sensor, if the pump drains on then the water will drain from the pool container to a height limit of 10 cm above the water level, when it reaches this limit the drain pump will turn itself off and the button in the blynk application it will also automatically turn off so that the water does not drain out. And vice versa if the fill pump in the air will fill the pool container that has been drained to a height limit of 5 cm above the water level, if it reaches this limit, the fill pump will turn itself off and the button in the blynk application will also automatically turn off so that the air is not full.

Keywords: *Arduino Mega 2560, DS18B20 Sensor, Turbidity Sensor, pH Sensor*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur atas karunia Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Rancang Bangun Alat Monitoring dan Kontrol Kualitas Air Kolam Budidaya Ikan Air Tawar Berbasis IoT”. Penyusunan proposal skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Sains dalam Program Studi Fisika.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari adanya kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Abu Rokhmad, M.Ag selaku Plt. Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Prof. Dr. H. Mhd. Syahnan, MA., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Muhammad Nuh, S.Pd, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dan seluruh dosen yang telah membantu, memberikan ilmu kepada penulis.
4. Mulkan Iskandar Nst, M.Si., selaku Pembimbing Akademik dan pembimbing II, yang telah meluangkan waktu memberikan ide dan saran selama membimbing dalam menyelesaikan skripsi.
5. Nazaruddin Nasution, M.Pd., selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu memberikan ide dan saran selama membimbing dalam menyelesaikan skripsi.
6. Husnarika Febriani, S.Si., M.Pd. Selaku Kepala laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan yang telah memberikan fasilitas tempat penelitian.
7. Kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda Drs. Rahman Syah Nst dan Ibunda tercinta Seriyati Batubara, saudara saudari kandung saya, seluruh keluarga

yang selalu mendoakan, memberi semangat, dan dukungan kepada saya dalam menempuh pendidikan. Dan teman-teman saya seperjuangan, utamanya teman-teman kelas Fisika 2 angkatan 2017 yang saling menyemangati, dan berbagi motivasi. Semoga kita semua sukses dimasa mendatang dan berguna bagi keluarga, bangsa, dan Negara.

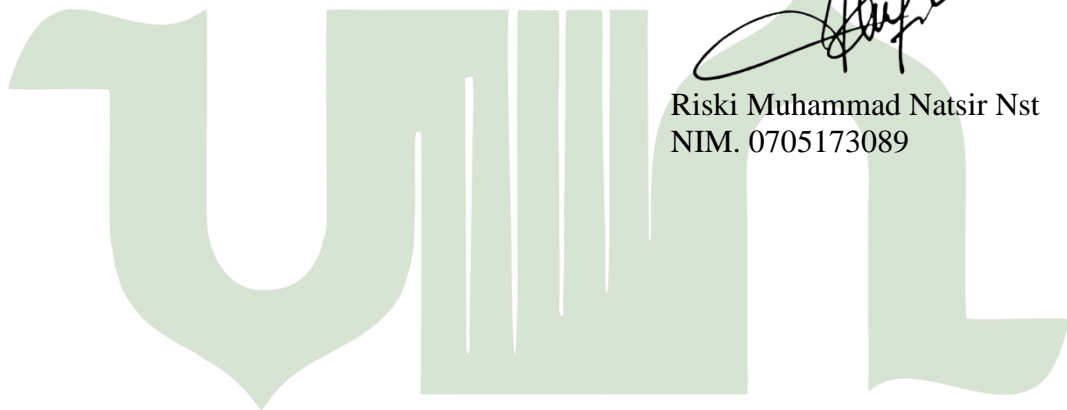
Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan proposal skripsi ini, penulis berharap semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis sendiri.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh



Medan, 24 Oktober 2022

Riski Muhammad Natsir Nst
NIM. 0705173089



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Budidaya Ikan Air Tawar	4
2.2 Kualitas Air	6
2.2.1 Parameter Fisik	6
2.2.2 Parameter Kimia	7
2.3 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	7
2.4.1 Arduino Mega 2560	7
2.4.2 Sensor pH	9
2.4.3 Sensor Suhu DS18B20	11
2.4.4 Sensor <i>Turbidity</i>	12
2.4.5 LCD	13
2.4.6 <i>Mini Submersible Water Pump</i>	15
2.4.7 Sensor Ultrasonik	16
2.4.8 <i>Relay</i>	17
2.4 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	17
2.5.1 Arduino IDE	17
2.5.2 Aplikasi Blynk	18
2.5 IoT (<i>Internet of Things</i>)	19
2.6 Penelitian Relevan	19
2.7 Hipotesis Penelitian	21

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2	Alat, Komponen, dan Bahan Penelitian	22
3.2.1	Alat Penelitian	22
3.2.2	Komponen Penelitian	23
3.2.3	Bahan Penelitian	24
3.3	Desain dan Perancangan Alat	24
3.3.1	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	25
3.3.2	Perancangan Skematik Sensor pH dengan Arduino Mega ..	26
3.3.3	Perancangan Skematik Sensor <i>Turbidity</i> dengan Arduino Mega	26
3.3.4	Perancangan Skematik Sensor DS18B20 dengan Arduino Mega	27
3.3.5	Perancangan Skematik LCD dengan Arduino Mega	28
3.3.6	Perancangan Skematik Sensor HC-SR04 dengan Arduino Mega	29
3.3.7	Perancangan Skematik Pompa <i>Submersible</i> dan <i>Relay</i> dengan Arduino Mega	30
3.3.8	Rangkaian Skematik Keseluruhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	31
3.3.9	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	31
3.4	Sistem <i>Flowchart</i>	32
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Pengujian Fungsional	33
4.1.1	Pengujian Sensor pH	33
4.1.2	Pengujian Sensor Suhu DS18B20	36
4.1.3	Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	37
4.1.4	Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	39
4.1.5	Pengujian <i>Relay</i> dan Pompa DC	40
4.1.6	Pengujian Kerja Seluruh Sistem yang Dirancang	41
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Simpulan	43
5.2	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN-LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

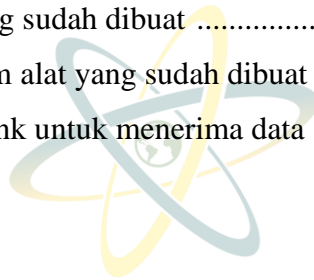
No.	Judul Tabel	Halaman
2.1	Spesifikasi Arduino Mega	8
2.2	Keterangan pin/kaki sensor DS18B20	11
2.3	Fungsi Pin LCD dan <i>Datasheet</i> LCD	13
3.1	Konfigurasi Pin Sensor pH dengan Arduino Mega	26
3.2	Konfigurasi Pin Sensor <i>Turbidity</i> dengan Arduino Mega	27
3.3	Konfigurasi Pin Sensor DS18b20 dengan Arduino Mega	28
3.4	Konfigurasi Pin LCD dengan Arduino Mega	29
3.5	Konfigurasi Pin HC-SR04 dengan Arduino Mega	30
4.1	Hasil uji sensor pH dan pH meter pada larutan <i>buffer</i> pH 4,01	34
4.2	Hasil uji sensor pH dan pH meter pada larutan <i>buffer</i> pH 6,86	34
4.3	Hasil uji sensor pH dan pH meter pada larutan akuades	35
4.4	Hasil uji sensor DS18B20	36
4.5	Hasil uji sensor <i>turbidity</i>	38
4.6	Hasil pengujian sensor ultrasonik HC-SR04	39

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Halaman
2.1	Budidaya Ikan Air Tawar	5
2.2	Jenis ikan untuk dikonsumsi	5
2.3	Jenis ikan untuk hiasan	5
2.4	Bentuk Fisik Arduino Mega 2560	8
2.5	Bentuk fisik <i>Wifi Expansion Shield</i> yang sudah terpasang ESP18B20 <i>type 12F</i>	9
2.6	Bentuk fisik sensor pH	10
2.7	Bentuk fisik dan keterangan pin IC sensor DS18B20	11
2.8	Bentuk fisik sensor <i>Turbidity</i>	12
2.9	Bentuk fisik LCD 20×4	13
2.10	Modul i2c	15
2.11	<i>Mini Submersible Water Pump</i>	15
2.12	Cara kerja sensor ultrasonik	16
2.13	Sensor Ultrasonik HC-SR04	16
2.14	<i>Relay</i>	17
2.15	Arduino IDE	18
2.16	Aplikasi Blynk	18
3.1	Desain Alat	24
3.2	Diagram Blok Perancangan Alat	25
3.3	Skema rangkaian Sensor pH dengan Arduino Mega	26
3.4	Rancangan Skematik Sensor <i>Turbidity</i> dengan Arduino Mega	27
3.5	Rancangan Skematik Sensor DS18B20 dengan Arduino Mega	28
3.6	Rancangan Skematik LCD dengan Arduino Mega	29
3.7	Rancangan Skematik Sensor HC-SR04 dengan Arduino Mega	30
3.8	Rancangan Skematik Pompa dengan Arduino Mega	31
3.9	Rancangan Keseluruhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	31
3.10	Sistem <i>Flowchart</i>	32
4.1	Kalibrasi sensor pH dan Nilai tegangan yang dihasilkan	34

4.2	Grafik hasil pengujian sensor pH pada larutan <i>buffer</i> 4,01	35
4.3	Grafik hasil pengujian sensor pH pada larutan <i>buffer</i> 6,86	35
4.4	Grafik hasil pengujian sensor pH pada larutan Akuades	36
4.5	Grafik hasil pengujian sensor suhu (DS18B20)	37
4.6	Grafik hasil pengujian sensor <i>turbidity</i>	38
4.7	Grafik hasil pengujian sensor ultrasonik HC-SR 04	39
4.8	Pengujian <i>relay</i> dan pompa isi melalui aplikasi Blynk	40
4.9	Pengujian <i>relay</i> dan pompa kuras melalui aplikasi Blynk	40
4.10	Tampilan luar alat yang sudah dibuat	41
4.11	Tampilan bagian dalam alat yang sudah dibuat	41
4.12	Tampilan aplikasi Blynk untuk menerima data	42



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul Lampiran	Halaman
1.	Rangkaian Lengkap	47
2.	Sintaks Program	48
3.	Gambar Alat-Alat Penelitian	52
4.	Gambar Komponen yang Digunakan	54
5.	Gambar Pengujian Komponen dan Sensor	56
6.	Gambar Pengujian Fungsi Alat	59
7.	Data dan Persentase <i>Error</i> Pengujian Sensor	60
8.	Hasil Pengujian Nilai Kekeruhan Air	68



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN