

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KELAYAKAN**  
**AIR PADA AKUARIUM IKAN HIAS BERBASIS *INTERNET***  
***OF THINGS* (IoT)**

***DESIGN OF WATER FEASIBILITY MONITORING SISTEM IN***  
***ORNAMENTAL FISH AQUARIUM BASED ON THE INTERNET***  
***OF THINGS (IoT)***



Disusun Oleh  
**Indra Janwar Setyadi**  
**17201037**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI**  
**FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO**  
**INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2022**

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KELAYAKAN  
AIR PADA AKUARIUM IKAN HIAS BERBASIS *INTERNET*  
*OF THINGS* (IoT)**

***DESIGN OF WATER FEASIBILITY MONITORING SISTEM IN  
ORNAMENTAL FISH AQUARIUM BASED ON THE INTERNET  
OF THINGS (IoT)***

Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)

Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Disusun oleh

**Indra Janwar Setyadi**

**17201037**

Dosen Pembimbing

**Muntaqo Alfin Amanaf, S.ST., M.T.**

**Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KELAYAKAN  
AIR PADA AKUARIUM IKAN HIAS BERBASIS *INTERNET*  
*OF THINGS* (IoT)**

***DESIGN OF WATER FEASIBILITY MONITORING SISTEM IN  
ORNAMENTAL FISH AQUARIUM BASED ON THE INTERNET  
OF THINGS (IoT)***

Disusun oleh  
INDRA JANWAR SETYADI  
17201037

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 2 September  
2022

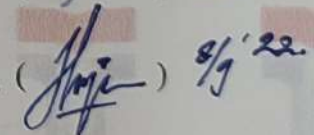
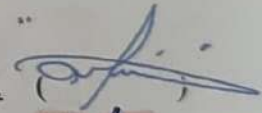
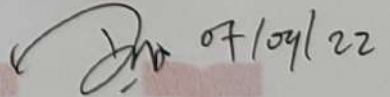
Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Muntaqo Alfin Amanaf, S.ST., M.T.  
NIDN. 0607129002

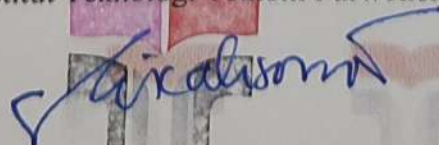
Pembimbing Pendamping : Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0617068801

Penguji 1 : Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0619028701

Penguji 2 : Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0619048201

 8/9/22 07/09/22

**Mengetahui,**  
Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Agung Wicaksono, S.T., M.T  
NIDN. 0614059501

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **INDRA JANWAR SETYADI** menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KELAYAKAN AIR PADA AKUARIUM IKAN HIAS BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)***" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali dengan pengutipan sesuai etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya jika ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam tugas akhir ini.

Purwokerto, 9 September 2022



Indra Janwar Setyadi

17201037

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    LATAR BELAKANG.....	1
1.2    RUMUSAN MASALAH .....	2
1.3    BATASAN MASALAH .....	2
1.4    TUJUAN .....	3
1.5    MANFAAT .....	3
1.6    SISTEMATIKA PENULISAN .....	4
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1    KAJIAN PUSTAKA .....	5
2.2    DASAR TEORI.....	9
2.2.1    Ikan Neon Tetra.....	9
2.2.2    Kualitas Air Ikan Hias.....	10
2.2.3    Keasaman atau pH Air .....	11
2.2.4    Suhu Air .....	12
2.2.5    Kekeruhan Air .....	12
2.2.6    MIT AI2 Companion .....	13
2.2.7 <i>Internet of Things</i> .....	16
2.2.8    Sensor pH-4502C .....	16
2.2.9    Sensor Suhu DS18B20.....	18
2.2.10    Sensor <i>Turbidity</i> SKU SEN0189 .....	20
2.2.11    Mikrokontroler .....	20

2.2.12	Arduino Nano.....	21
2.2.13	NodeMCU ESP8266 .....	22
2.2.14	<i>Quality of Service (QoS)</i> .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>25</b>
3.1	ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN .....	25
3.1.1	Laptop .....	25
3.1.2	Sensor pH-4502C .....	25
3.1.3	Sensor Suhu DS18B20.....	26
3.1.4	Sensor <i>Turbidity</i> SKU SEN0189 .....	26
3.1.5	Arduino Nano.....	26
3.1.6	NodeMCU ESP8266 .....	27
3.1.7	DC <i>Power Supply</i> Adaptor.....	27
3.1.8	<i>Software</i> Arduino IDE .....	27
3.1.9	Google Firebase .....	27
3.1.10	MIT App Inventor .....	27
3.1.11	<i>Smartphone</i> Android .....	28
3.1.12	<i>Software</i> Wireshark.....	28
3.1.13	Akuarium Ikan Hias .....	28
3.2	ALUR PENELITIAN.....	29
3.2.1	Studi Literatur .....	30
3.2.2	Perancangan <i>Hardware</i> .....	30
3.2.3	Perancangan <i>Software</i> .....	34
3.2.4	Pengujian Sistem.....	42
3.2.5	Pembuatan Hasil Data.....	43
<b>BAB IV HASIL DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>44</b>
4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM.....	44
4.2	HASIL PENGUJIAN SISTEM.....	47
4.2.1	Pengujian Sensor pH-4502C.....	47
4.2.2	Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	52
4.2.3	Pengujian Sensor <i>Turbidity</i> SEN0189 .....	57
4.2.4	Pengujian Sistem Keseluruhan.....	58
4.2.5	Pengujian <i>Quality of Service (QoS)</i> .....	61

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>66</b>
5.1 KESIMPULAN .....	66
5.2 SARAN .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>71</b>
KODE PROGRAM .....	71
Arduino Nano .....	71
NodeMCU.....	73
<b>HASIL DATA PENGUJIAN SENSOR DI AKUARIUM</b> .....	77
Pengujian Sensor di Aquarium pada Waktu Pagi.....	77
Pengujian Sensor di Aquarium pada Waktu Siang.....	78
Pengujian Sensor di Aquarium pada Waktu Sore.....	80
Pengujian Sensor di Aquarium pada Waktu Malam.....	82

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Kualitas Air Budidaya Ikan Air Tawar SNI 7550:2009 .....	11
Tabel 2.2 Spesifikasi Modul pH-4502C.....	16
Tabel 2.3 Spesifikasi pH Meter <i>Electrode BNC Connector</i> .....	18
Tabel 2.4 Standarisasi <i>Delay</i> (Sumber: TIPHON).....	24
Tabel 2.5 Standarisasi <i>Packet Loss</i> (Sumber: TIPHON) .....	24
Tabel 2.6 Standarisasi <i>Throughput</i> (Sumber: TIPHON) .....	24
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	25
Tabel 3.2 Koneksi Arduino Nano dengan Sensor Suhu DS18B20.....	31
Tabel 3.3 Koneksi Arduino Nano dengan Sensor <i>Turbidity</i> SKU SEN0189 .....	32
Tabel 3.4 Koneksi Arduino Nano dengan Sensor pH-4502C .....	32
Tabel 3.5 Langkah Pengujian.....	42
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor pH pada pH <i>Buffer</i> Kadar Rendah .....	48
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor pH <i>Buffer</i> Kadar Menengah.....	49
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor pH <i>Buffer</i> Kadar Tinggi .....	50
Tabel 4.4 Hasil Keseluruhan Pengujian Sensor pH-4502C .....	51
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor Suhu pada Air Es .....	53
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor Suhu pada Air Sedang .....	54
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sensor Suhu pada Air Panas.....	55
Tabel 4.8 Hasil Keseluruhan Pengujian Sensor Suhu DS18B20 .....	56
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Sensor <i>Turbidity</i> SEN0819.....	57
Tabel 4.10 Hasil Kerja Alat Keseluruhan .....	60
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Sensor Keseluruhan pada Air Akuarium Ikan Hias..	61
Tabel 4.12 Hasil Pengujian <i>Throughput</i> .....	62
Tabel 4.13 Hasil Pengujian <i>Delay</i> .....	63
Tabel 4.14 Hasil Pengujian <i>Packet Loss</i> .....	64
Tabel 4.15 Hasil Data Rata-rata Parameter QoS.....	65



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ikan Neon Tetra ( <i>Paracheirodon innesi</i> ) .....	9
Gambar 2.2 Skala pH Air.....	12
Gambar 2.3 Aplikasi Android MIT AI2 Companion.....	13
Gambar 2.4 Menu <i>Connect</i> dan <i>Build</i> .....	14
Gambar 2.5 Tampilan Awal Aplikasi MIT AI2 Companion .....	15
Gambar 2.6 Ikon Aplikasi .....	15
Gambar 2.7 Modul pH-4502C .....	17
Gambar 2.8 pH Meter <i>Electrode BNC Connector</i> .....	18
Gambar 2.9 Sensor Suhu DS18B20 <i>Waterproof</i> .....	18
Gambar 2.10 Sensor <i>Turbidity</i> SEN SKU0189 .....	20
Gambar 2.11 Arduino Nano .....	22
Gambar 2.12 NodeMCU ESP8266 .....	23
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	29
Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan Sistem.....	30
Gambar 3.3 Skema Rangkaian <i>Hardware</i> .....	31
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Perancangan Sistem.....	33
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Alur Aplikasi .....	34
Gambar 3.6 Tampilan Awal Google Firebase .....	35
Gambar 3.7 Tampilan Daftar <i>Project</i> di Google Firebase .....	35
Gambar 3.8 Tampilan Pemberian Nama <i>Project</i> .....	36
Gambar 3.9 Tampilan Tentang Google Analytics .....	36
Gambar 3.10 Tampilan Pembuatan Akun Selesai.....	37
Gambar 3.11 Tampilan Awal Project Baru Yang Telah Dibuat .....	37
Gambar 3.12 Tampilan Awal Pembuatan <i>Realtime Database</i> .....	38
Gambar 3.13 Tampilan Pembuatan <i>Database</i> .....	38
Gambar 3.14 Tampilan Menu Mode pada Pembuatan <i>Database</i> .....	39
Gambar 3.15 Tampilan Awal <i>Realtime Database</i> .....	39
Gambar 3.16 Tampilan <i>Rules Database</i> .....	40
Gambar 3.17 Tampilan <i>Service Accounts</i> pada <i>Project Settings</i> .....	40
Gambar 3.18 Tampilan Layar Aplikasi.....	41

Gambar 3.19 Tampilan Blok Program .....	42
Gambar 4.1 Hasil Perancangan <i>Hardware</i> .....	44
Gambar 4.2 Tampilan <i>Realtime Database</i> di Google Firebase.....	45
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Desain Aplikasi di MIT App Inventor.....	46
Gambar 4.4 Tampilan Halaman <i>Blocks</i> Aplikasi di MIT App Inventor .....	46
Gambar 4.5 Tampilan Hasil Aplikasi Buatan MIT App Inventor di Android .....	47
Gambar 4.6 Larutan pH <i>Buffer</i> .....	47
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Sensor pH-4502C.....	48
Gambar 4.8 Grafik Hasil Pengujian pH <i>Buffer</i> Kadar Rendah .....	49
Gambar 4.9 Grafik Hasil Pengujian pH <i>Buffer</i> Kadar Menengah .....	50
Gambar 4.10 Grafik Hasil Pengujian pH <i>Buffer</i> Kadar Tinggi.....	51
Gambar 4.11 Grafik Hasil Keseluruhan Pengujian Sensor pH-4502C .....	52
Gambar 4.12 Pengujian Sensor Suhu DS18B20 .....	52
Gambar 4.13 Hasil Pengujian Sensor Suhu pada Air Es .....	53
Gambar 4.14 Hasil Pengujian Sensor Suhu pada Air Sedang.....	55
Gambar 4.15 Grafik Hasil Pengujian Sensor Suhu pada Air Panas.....	56
Gambar 4.16 Grafik Hasil Keseluruhan Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	57
Gambar 4.17 Hasil Pengujian Sensor <i>Turbidity</i> SEN0819 .....	57
Gambar 4.18 Grafik Hasil Pengujian Sensor <i>Turbidity</i> SEN0819.....	58
Gambar 4.19 Pengujian Keseluruhan Alat.....	59
Gambar 4.20 Pengujian Sensor pada Air Akuarium Hias.....	59
Gambar 4.21 Pengujian <i>Quality of Service</i> .....	62