

**SKRIPSI**

**SISTEM MONITORING KOLAM PENDEDERAN IKAN LELE  
SANGKURIANG BERBASIS *LONG RANGE* (LORA)**

***MONITORING SYSTEM FOR LONG RANGE (LORA) BASED  
FOR SANGKURIANG CATFISH HATCHERY POND***



Disusun oleh

**FERI DEKA PRATAMA  
18101156**

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

**2024**

**SISTEM MONITORING KOLAM PENDEDERAN IKAN LELE  
SANGKURIANG BERBASIS *LONG RANGE* (LORA)**

***MONITORING SYSTEM FOR LONG RANGE (LORA) BASED  
FOR SANGKURIANG CATFISH HATCHERY POND***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2024**

Disusun oleh

**FERI DEKA PRATAMA  
18101156**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Slamet Indriyanto, S.T., M.T.  
Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SISTEM MONITORING KOLAM PENDEDERAN IKAN LELE  
SANGKURIANG BERBASIS *LONG RANGE* (LORA)**

***MONITORING SYSTEM FOR LONG RANGE (LORA) BASED  
FOR SANGKURIANG CATFISH HATCHERY POND***

Disusun oleh

Feri Deka Pratama

18101156

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 16 Januari

2024

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Slamet Indriyanto, S.T., M.T.

NIDN. 0622028804

Pembimbing Pendamping : Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.

NIDN. 0619048201

Penguji 1 : Gunawan Wibisono, S.T., M.T.

NIDN. 0627087901

Penguji 2 : Adanti Wido Paramadini, S.T., M.Eng.

NIDN. 0627089301

(Slamet Indriyanto)  
23-a-2024  
(Danny Kurnianto)  
22/11  
(Gunawan Wibisono)  
(Adanti Wido Paramadini) 2/11

**Mengetahui,**

Ketua Program Studi SI Teknik Telekomunikasi

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Prasetyo Santoso, S.T., M.T.

NIDN. 0620072201

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Dengan ini saya, **FERI DEKA PRATAMA**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**SISTEM MONITORING KOLAM PENDEDERAN IKAN LELE SANGKURIANG BERBASIS *LONG RANGE (LORA)***” 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, 8 Januari 2024

Yang menyatakan,



(Feri Deka Pratama)

## PRATAKA

Puji dan syukur penulis panjatkan kahadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul SISTEM MONITORING KOLAM PENDEDERAN IKAN LELE SANGKURIANG BERBASIS *LONG RANGE* (LORA).

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

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam dukungan, bimbingan, bantuan maupun nasehat. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa untuk penulis untuk menjalani dan menyelesaikan perkuliahan.
2. Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institusi Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Ibu Dr. Anggun Fitrianti Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas S1 Teknik Telekomunikasi.
4. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
5. Bapak Slamet Indriyanto, S.T., M.T. selaku pembimbing I.
6. Bapak Danny Kurnianto, S.T., M.Eng. selaku pembimbing II.
7. Teman-teman yang telah memberi dukungan terhadap penulis.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Purwokerto, 8 Januari 2024

  
(Feri Deka Pratama)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS</b> .....	iii
<b>PRATAKA</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	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
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	6
2.1    KAJIAN PUSTAKA .....	6
2.2    DASAR TEORI .....	9
2.2.1    Lele Sangkuriang .....	10
2.2.2    Kualitas Air .....	11
2.2.3 <i>Long Range</i> (LoRa) .....	12
2.2.4 <i>Mikrokontroler Cosmic Lora Ray V1 Arduino Pro Mini</i> .....	13
2.2.5    Sensor DS18B20 .....	14
2.2.6    Sensor pH-4502C .....	15
2.2.7    Sensor <i>Turbidity</i> .....	16
2.2.8 <i>Analog to Digital Converter</i> (ADC) .....	17
2.2.9    Antares .....	17
2.2.10    Regresi Linier .....	18
2.2.11 <i>Received Signal Strength Indicator</i> (RSSI) .....	18
2.2.12 <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR) .....	19

2.2.13	Rumus <i>Error</i> .....	19
2.2.14	Rumus Akurasi .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....		21
3.1	ALAT DAN BAHAN .....	21
3.2	ALUR PENELITIAN .....	22
3.3	PERANCANGAN SISTEM.....	23
3.3.1	Rancangan Visual Alat Monitoring Air Kolam Ikan Lele .....	23
3.3.2	Perancangan Perangkat Keras .....	24
3.3.3	Perancangan Perangkat Lunak .....	27
3.4	PENGUJIAN SISTEM.....	28
3.4.1	Pengujian Sensor Suhu DS18B20 .....	29
3.4.2	Pengujian Sensor pH-4502C .....	29
3.4.3	Pengujian Sensor <i>Turbidity</i> .....	30
3.4.4	Pengujian Implementasi Regresi Linier .....	30
3.4.5	Pengujian Komunikasi LoRa .....	30
3.4.6	Pengujian Keseluruhan Alat.....	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		32
4.1	RANGKAIAN KESELURUHAN PERANGKAT KERAS .....	32
4.2	HASIL PENGUJIAN SENSOR DS18B20 .....	33
4.3	HASIL PENGUJIAN SENSOR PH 4502C .....	37
4.4	HASIL PENGUJIAN SENSOR <i>TURBIDITY</i> .....	43
4.5	HASIL PENGUJIAN KOMUNIKASI LORA.....	49
4.5.1	Jarak Pengujian LoRa .....	49
4.5.2	Hasil Pengujian Parameter RSSI.....	50
4.5.3	Hasil Pengujian Parameter SNR .....	51
4.5.4	Hasil Pengujian Keseluruhan Alat .....	52
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		53
5.1	KESIMPULAN .....	53
5.2	SARAN .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		54
<b>LAMPIRAN</b> .....		58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Benih Ikan Lele Sangkuriang.....	10
Gambar 2.2 Arsitektur Jaringan LoRa .....	12
Gambar 2.3 Board Cosmic Lora Ray V1 Arduino Pro Mini.....	13
Gambar 2.4 Sensor D18B20 .....	14
Gambar 2.5 Sensor pH-4502C .....	15
Gambar 2.6 Sensor <i>Turbidity</i> .....	16
Gambar 2.7 Logo Antares .....	17
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian .....	22
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	23
Gambar 3.3 Rancangan Visual Alat Monitoring Air Kolam Pendederan Ikan Lele .....	24
Gambar 3.4 Rancangan Visual Kolam Pendederan Ikan Lele.....	24
Gambar 3.5 Rangkaian Skematik Sensor Suhu .....	25
Gambar 3.6 Rangkaian Skematik Sensor pH .....	26
Gambar 3.7 Rangkaian Skematik Sensor Kekeruhan .....	26
Gambar 3.8 Rangkaian Skematik Keseluruhan Alat .....	27
Gambar 3.9 Diagram Alur Program Pada Arduino IDE.....	28
Gambar 3.10 Blok Diagram Pengujian Sensor DS18B20 .....	29
Gambar 3.11 Blok Diagram Pengujian Sensor pH-4502C.....	29
Gambar 3.12 Blok Diagram Pengujian Sensor <i>Turbidity</i> .....	30
Gambar 4.1 Rangkaian Keseluruhan Alat .....	32
Gambar 4.2 Pengukuran Termometer Dan Sensor DS18B20 .....	33
Gambar 4.3 Pengukuran pH Meter .....	37
Gambar 4.4 Pengukuran Sensor pH 4502C .....	37
Gambar 4.5 <i>Turbidity</i> Meter Lutron TU-2016 .....	43
Gambar 4.6 Sampel Kekeruhan Air .....	44
Gambar 4.7 Peta Lokasi Lora.....	49
Gambar 4.8 Kontur Tanah Pada Jarak 1 Km .....	50
Gambar 4.9 Grafik Pengujian RSSI .....	51
Gambar 4.10 Grafik Pengujian SNR .....	51



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Referensi Jurnal .....	8
Tabel 2.2 Kualitas Air .....	11
Tabel 2.3 Spesifikasi Cosmic Lora Ray V1 Arduino Pro Mini .....	14
Tabel 2.4 Pin out sensor D18B20 .....	15
Tabel 2.5 Pin out sensor pH-4502C .....	15
Tabel 2.6 Pin out sensor turbidity .....	16
Tabel 3.1 Perangkat <i>hardware</i> .....	21
Tabel 3.2 Perangkat <i>software</i> .....	21
Tabel 3.3 Konfigurasi Pin Output Sensor Suhu .....	25
Tabel 3.4 Konfigurasi Pin Output Sensor pH .....	26
Tabel 3.5 Konfigurasi Pin Output Sensor Kekeruhan .....	27
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Dengan Suhu 25,04 °C .....	34
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Dengan Suhu 26,1 °C .....	34
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Dengan Suhu 27,02 °C .....	34
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Dengan Suhu 28,05 °C .....	35
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Dengan Suhu 29,06 °C .....	35
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Dengan Suhu 30,04 °C .....	35
Tabel 4.7 Nilai Rata-Rata Hasil Pengujian Sensor DS18B20 .....	36
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Dengan Air Kadar pH 4 .....	38
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Dengan Air Kadar pH 6 .....	38
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Dengan Air Kadar pH 7 .....	38
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Dengan Air Kadar pH 8 .....	39
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Dengan Air Kadar pH 9 .....	39
Tabel 4.13 Nilai Rata-Rata Hasil Pengujian Sensor pH.....	39
Tabel 4.14 Perhitungan Regresi Linier Sensor pH .....	40
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Dengan Air Kadar pH 4 .....	41
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Dengan Air Kadar pH 6 .....	41
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Dengan Air Kadar pH 7 .....	42
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Dengan Air Kadar pH 8 .....	42
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Dengan Air Kadar pH 9 .....	42

<b>Tabel 4.20 Perbandingan Uji Sensor pH Sebelum Dan Setelah Regresi Linier</b> .....	<b>43</b>
<b>Tabel 4.21 Hasil Pengujian Kekeruhan Sampel 1 Air Sumur</b> .....	<b>45</b>
<b>Tabel 4.22 Hasil Pengujian Kekeruhan Sampel 2 Air Kotor</b> .....	<b>45</b>
<b>Tabel 4.23 Hasil Pengujian Kekeruhan Sampel 3 Air Kolam Lele</b> .....	<b>45</b>
<b>Tabel 4.24 Nilai Rata-Rata Hasil Pengujian Sensor Kekeruhan</b> .....	<b>46</b>
<b>Tabel 4.25 Perhitungan Regresi Linier Sensor Kekeruhan</b> .....	<b>46</b>
<b>Tabel 4.26 Hasil Pengujian Kekeruhan Sampel 1 Air Sumur</b> .....	<b>47</b>
<b>Tabel 4.27 Hasil Pengujian Kekeruhan Sampel 2 Air Kotor</b> .....	<b>47</b>
<b>Tabel 4.28 Hasil Pengujian Kekeruhan Sampel 3 Air Kolam Lele</b> .....	<b>48</b>
<b>Tabel 4.29 Perbandingan Uji Sensor Turbidity Sebelum Dan Setelah Regresi Linier</b> .....	<b>48</b>