

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

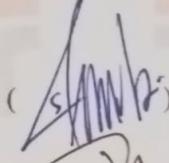
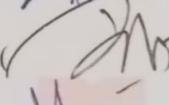
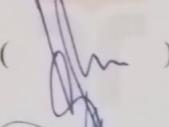
Susunan Tim Penguji

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

( 23-a-2024
(
( 22/1
( 2/1

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Prasetyo Widiantoro, S.T., M.T.

NIDN. 062001201

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



(Peri Deka Pratama)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iii
PRATAKA	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
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	4
BAB II DASAR TEORI.....	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 (LoRa)</i>	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 (ADC)</i>	17
2.2.9 Antares	17
2.2.10 Regresi Linier.....	18
2.2.11 <i>Received Signal Strength Indicator (RSSI)</i>	18
2.2.12 <i>Signal to Noise Ratio (SNR)</i>	19

2.2.13	Rumus <i>Error</i>	19
2.2.14	Rumus Akurasi	20
BAB III METODE PENELITIAN	.....	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
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	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
BAB V PENUTUP	.....	53
5.1	KESIMPULAN	53
5.2	SARAN	53
DAFTAR PUSTAKA	.....	54
LAMPIRAN	.....	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 Kekaruan	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 Turbidity.....	30
Gambar 4.1 Rangkian 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 Turbidity Meter Lutron TU-2016	43
Gambar 4.6 Sampel Kekaruan 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 Perbandigan 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 Kekaruan	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

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