

SKRIPSI
MODELING SISTEM PEMANTAUAN SUHU AIR PADA
RUMAH IKAN (RUMPON) BERBASIS LORA



Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika

Disusun Oleh:

DIFA RIZQ ADIYATMA

1513621041

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
TAHUN 2026

LEMBAR JUDUL
MODELING SISTEM PEMANTAUAN SUHU AIR PADA
RUMAH IKAN (RUMPON) BERBASIS LORA



LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR BENTUK : SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Difa Rizq Adiyatma
 NIM : 1513621041
 Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Elektronika / Teknik
 Judul Penelitian : Modeling Sistem Pemantauan Suhu Air pada Rumah Ikan
 (Rumpon) Berbasis LoRa

Ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus** / *Tidak Lulus*)*
 Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 9 Juli 2026.

Tim Penguji,

Ketua Penguji	Prof. Dr. Efri Sandi, M.T. NUPTK. 8546745646130092	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	Vina Oktaviani, S.Pd, M.T. NUPTK. 5344768669230323	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	Bagus Tri Kuncoro, S.T., M.T. NUPTK. 3639773674130272	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	Dr. Baso Maruddani, S.T., M.T. NUPTK. 5834761662130302	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	Muhamad Wahyu Iqbal, S.Pd, M.T. NUPTK. 0438774675130243	

Mengetahui,
 Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
 NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
 Pendidikan Teknik Elektronika


 Dr. Baso Maruddani, S.T., M.T.
 NIDN. 0002058301

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Difa Rizq Adiyatma
NIM : 1513621041
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik
Judul TA : Modeling Sistem Pemantauan Suhu Air pada Rumah Ikan
(Rumpon) Berbasis LoRa

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini berserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 28 Mei 2026



Difa Rizq Adiyatma

NIM. 1513621041

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Difa Rizq Adiyatma
NIM : 151361041
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : Difarizq182@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

MODELING SISTEM PEMANTAUAN SUHU AIR PADA RUMAH IKAN (RUMPON) BERBASIS LORA

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 20 Juli 2026
Penulis

Difa Rizq Adiyatma

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT. yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena atas rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan penyusunan penelitian skripsi dengan judul “Modeling Sistem Pemantauan Suhu Air pada Rumah Ikan (Rumpon) Berbasis LoRa” yang bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program Sarjana di Universitas Negeri Jakarta. Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Baso Maruddani, S.T, M.T., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, saran, dan arahan sehingga penyusunan skripsi ini berjalan dengan lancar.
2. Bapak Muhamad Wahyu Iqbal, S.Pd, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran dan arahan untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Kedua orang tua Penulis beserta keluarga yang selalu memberikan do’a dan dukungan dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Fajar, Davin, Azzahra, Alam, Abiyyu, Adi, Raiya, Yusdan, Rohidh, Ibnu, Adit, Nizar dan seluruh teman-teman Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika angkatan 2021 yang sudah memberikan semangat dan bantuan selama penyusunan skripsi.
5. Mutiara D selaku orang terdekat penulis yang selalu memberikan dukungan moral, material, serta motivasi secara berkelanjutan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Jakarta, 28 Mei 2026

Penyusun



(Difa Rizq Adiyatma)

**Modeling Sistem Pemantauan Suhu Air pada Rumah Ikan (Rumpon)
Berbasis LoRa**

Difa Rizq Adiyatma

**Pembimbing: Dr. Baso Maruddani, S.T., M.T. dan Muhamad Wahyu Iqbal,
S.Pd., M.T.**

ABSTRAK

Rumah ikan (rumpon) merupakan sarana yang digunakan untuk mengumpulkan ikan pada lokasi tertentu di perairan. Pemantauan suhu air pada rumah ikan masih banyak dilakukan secara langsung sehingga kurang efisien, terutama pada lokasi yang jauh dari daratan dan memiliki keterbatasan jaringan komunikasi. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu melakukan pemantauan suhu air serta mengirimkan data hasil pengukuran secara nirkabel. Tujuan pengembangan produk adalah mengembangkan model sistem pemantauan suhu air pada rumah ikan (rumpon) berbasis LoRa. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan V-Model yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, perancangan modul, perancangan arsitektur, pemrograman, pengujian unit, pengujian integrasi, pengujian sistem, dan pengujian penerimaan. Sistem dikembangkan menggunakan sensor suhu DS18B20, mikrokontroler ESP32, dan modul LoRa RA-02 SX1278 sebagai media komunikasi antara *transmitter* dan *receiver*. Sistem juga dilengkapi dengan sensor ultrasonik DYP-L04 1MTW, motor servo MG996R, LCD 16×2, buzzer, serta visualisasi menyerupai radar sebagai bagian dari integrasi sistem. Hasil pengujian menunjukkan sensor DS18B20 memiliki rata-rata *error* sebesar 0,31% dengan akurasi 99,69%, sedangkan komunikasi LoRa berhasil mengirimkan data hingga jarak 350 Mhz dengan nilai RSSI rata-rata berkisar antara -101 dBm hingga -111 dBm. Berdasarkan hasil tersebut, model sistem pemantauan suhu air pada rumah ikan (rumpon) berbasis LoRa berhasil dikembangkan menggunakan V-Model dan seluruh komponen sistem dapat berfungsi secara terintegrasi sesuai dengan tujuan pengembangan.

Kata kunci: Rumpon, LoRa, DS18B20, DYP-L04 1MTW, V-Model.

***Development of a LoRa-Based Water Temperature Monitoring System Model
for Fish Aggregating Devices (FADs)***

Difa Rizq Adiyatma

***Advisors: Dr. Baso Maruddani, S.T., M.T. and Muhamad Wahyu Iqbal, S.Pd.,
M.T.***

ABSTRACT

Fish Aggregating Devices (FADs) are widely used to attract and concentrate fish in specific marine areas. Water temperature monitoring around FADs is commonly performed through direct observation, which is less efficient, particularly in locations far from the shoreline with limited communication infrastructure. Therefore, a system capable of monitoring water temperature and transmitting measurement data wirelessly is required. This study aimed to develop a LoRa-based water temperature monitoring system model for Fish Aggregating Devices (FADs). The research employed the Research and Development (R&D) method using the V-Model development approach, which consists of requirement analysis, system design, module design, architectural design, coding, unit testing, integration testing, system testing, and acceptance testing. The developed system utilizes a DS18B20 temperature sensor; an ESP32 microcontroller; and a LoRa RA-02 SX1278 module for wireless communication between the transmitter and receiver. The prototype is also equipped with a DYP-L04 1MTW ultrasonic sensor, an MG996R servo motor, a 16×2 LCD, a buzzer, and a radar-like visualization as supporting components of the integrated system. The testing results showed that the DS18B20 sensor achieved an average error of 0.31% with an accuracy of 99.69%, while LoRa communication successfully transmitted data up to 350 meters with average RSSI values ranging from -101 dBm to -111 dBm. The results indicate that the proposed LoRa-based water temperature monitoring system model for Fish Aggregating Devices (FADs) was successfully developed using the V-Model, and all system components operated in an integrated manner according to the intended development objectives.

Keywords: Fish Aggregating Device (FAD), LoRa, DS18B20, DYP-L04 1MTW, V-Model.

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Konsep Pengembangan Produk	7
2.2 Konsep Produk Yang Dikembangkan	9
2.3 Kerangka Teoritik	13
2.3.1 Suhu Air	13
2.3.2 Lingkungan Rumah Ikan (Rumpon).....	14
2.3.3 Sistem Pemantauan.....	16

2.3.4 LoRa	17
2.3.5 ESP32	20
2.3.6 Sensor Suhu DS18B20	21
2.3.7 Sensor Ultrasonik DYP-L04 1MTW	23
2.3.8 LCD	25
2.3.9 Motor Servo MG996R	26
2.3.10 Buzzer	28
2.3.11 Arduino IDE	29
2.3.12 Processing IDE	29
2.3.13 Fritzing	30
2.3.14 SketchUp	31
2.4 Rancangan Produk	32
2.4.1 Blok Diagram	32
2.4.2 Diagram Alir Sistem	34
BAB III METODE PENGEMBANGAN	38
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	38
3.2 Metode Pengembangan Produk	38
3.3 Tujuan Pengembangan	39
3.4 Sasaran Produk	39
3.5 Prosedur Pengembangan	40
3.5.1 Tahap Analisis Kebutuhan (<i>Requirement analysis</i>)	40
3.5.2 Tahap Perancangan Sistem (<i>System design</i>)	42
3.5.3 Tahap Perancangan Arsitektur (<i>Architectural design</i>)	45
3.5.4 Tahap Perancangan Modul (<i>Module design</i>)	47
3.5.5 Tahap Pemrograman (<i>Coding</i>)	50
3.5.6 Tahap Pengujian Unit (<i>Unit testing</i>)	50

3.5.7 Tahap Pengujian Integrasi (<i>Integration testing</i>).....	50
3.5.8 Tahap Pengujian Sistem (<i>System testing</i>).....	50
3.5.9 Tahap Pengujian Penerimaan (<i>Acceptance testing</i>).....	51
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	51
3.7 Teknik Analisis Data	51
3.7.1 Pengujian Sensor Ultrasonik DYP-L04 1MTW.....	52
3.7.2 Pengujian Sensor Suhu DS18B20	53
3.7.3 Pengujian Jangkauan LoRa SX1278	54
3.7.4 Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	55
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Hasil Pengembangan Produk.....	56
4.2 Kelayakan Produk.....	61
4.2.1 Aspek Teoritik	61
4.2.2 Aspek Empiris	63
4.3 Efektivitas Produk.....	71
4.3.1 Efektivitas Pembacaan Sensor	72
4.3.2 Efektivitas Komunikasi Data LoRa.....	73
4.3.3 Efektivitas Integrasi Sistem Secara Keseluruhan.....	74
4.4 Pembahasan	75
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	83
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Implikasi.....	83
5.3 Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA.....	85
LAMPIRAN.....	88
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	122

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2. 1	Penelitian Relevan	11
2. 2	Perbandingan Parameter Teknologi Komunikasi	18
2. 3	Spesifikasi LoRa RA-02 SX1278	19
2. 4	Spesifikasi sensor DS18B20	22
2. 5	Spesifikasi Sensor DYP-L04	23
2. 6	Keterangan PIN Sensor DYP-L04 1MTW	24
2. 7	Spesifikasi Motor Servo MG996R	27
3. 1	Perangkat Keras	41
3. 2	Perangkat Lunak	41
3. 3	Konfigurasi pinout	47
3. 4	Pengujian Ultrasonik DYP-L04 1MTW	53
3. 5	Pengujian Sensor Suhu DS18B20	54
3. 6	Pengujian Jangkauan LoRa	55
3. 7	Pengujian sistem keseluruhan	55
4. 1	Hasil Pengujian Sensor Suhu DS18B20	65
4. 2	Hasil Pengujian Ultrasonik DYP-L04 1MTW	67
4. 3	Hasil Pengujian Jangkauan LoRa SX1278	69
4. 4	Hasil Pengujian sistem keseluruhan	70
4. 5	Perbandingan Penelitian Relevan	80

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2. 1	Tahapan Pengembangan V-Model	7
2. 2	Rumpon Laut	15
2. 3	Modul LoRa RA-02 SX1278	20
2. 4	Skema LoRa RA-02 SX1278	20
2. 5	Pinout Modul ESP32	21
2. 6	Sensor DS18B20	22
2. 7	Skema Sensor DS18B20	23
2. 8	Pin Sensor DYP-L04	23
2. 9	Sensor DYP-L04 1MTW	25
2. 10	Skema Sensor DYP-L04 1MTW	25
2. 11	LCD 16x2	26
2. 12	Skema LCD 16x2	26
2. 13	Motor Servo MG996R	27
2. 14	Skema Motor Servo MG996R	27
2. 15	Buzzer	28
2. 16	Skema Buzzer	28
2. 17	Tampilan <i>Arduino</i> IDE	29
2. 18	Tampilan <i>Processing</i> IDE	30
2. 19	Tampilan Fritzing	31
2. 20	Tampilan SketchUp Pro 2021	32
2. 21	Blok Diagram Sistem	33
2. 22	Diagram Alir Pemancar	34
2. 23	Diagram Alir Penerima	36
3. 1	Tahapan Pengembangan V-Model	38
3. 2	Blok Diagram Sistem	42
3. 3	Diagram Alir Pemancar	43
3. 4	Diagram Alir Penerima	44
3. 5	Rancangan Desain Rangkaian <i>Transmitter</i>	46
3. 6	Rancangan Desain Rangkaian <i>Receiver</i>	46
3. 7	<i>Wiring</i> Diagram Rangkaian Pemancar	48

3. 8	<i>Schematic Rangkaian Pemancar</i>	48
3. 9	<i>Wiring Diagram Rangkaian Penerima</i>	49
3. 10	<i>Schematic Rangkaian Penerima</i>	49
4. 1	<i>Skematik Rangkaian Penerima</i>	57
4. 2	<i>Skematik Rangkaian Pengirim</i>	57
4. 3	<i>Layout Rangkaian Pengirim</i>	58
4. 4	<i>Layout Rangkaian Penerima</i>	58
4. 5	Rangkaian Penerima	59
4. 6	Rangkaian Pengirim	59
4. 7	Susunan Komponen Rangkaian <i>Transmitter</i>	61
4. 8	Susunan Komponen Rangkaian <i>Receiver</i>	61
4. 9	Pengujian Sensor Suhu	66
4. 10	Pengujian Sensor Ultrasonik	68



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Perangkat Keras Rangkaian <i>Transmitter</i>	88
2	Perangkat Keras Rangkaian <i>Receiver</i>	89
3	Program Rangkaian <i>Transmitter</i>	90
4	Program Rangkaian <i>Receiver</i>	92
5	Program Tampilan Radar	94
6	Dokumentasi Pengambilan Data Sensor Ultrasonik	98
7	Dokumentasi Pengambilan Data Sensor Suhu	103
8	Dokumentasi Pengambilan Data RSSI pada LoRa	105
9	Dokumentasi Pengambilan Data Uji Keseluruhan	109
10	Perhitungan	111
11	<i>Datasheet</i> Sensor DYP L04	113
12	<i>Datasheet</i> Sensor Suhu DS18B20	117
13	<i>Datasheet</i> LoRa RA-02 SX1278	119

