

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TEMPERATUR AIR BERBASIS  
KOMUNIKASI WIRELESS LoRa**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Strata (S-1) Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

**Oleh.**

**TEGAR AGARA**

**NPM : 2210017111045**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2024**

LEMBARAN PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM MONITORING TEMPERATUR AIR BERBASIS  
KOMUNIKASI WIRELESS LORA

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1)  
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

Tegar Agara

NPM : 2210017111045

Disetujui Oleh :

Pembimbing

Ir. Aruita, MT

NIK/NIP : 196224111992032002

Diketahui Oleh :

Dekan Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT

NIK : 990 500 496

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Universitas Bung Hatta

Ir. ARZUL, MT

NIK/ NIP: 941 100 396

**LEMBARAN PENGUJI**

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING TEMPERATUR AIR BERBASIS  
KOMUNIKASI WIRELESS LORA**

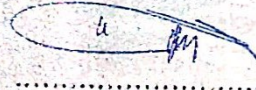
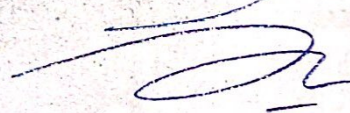
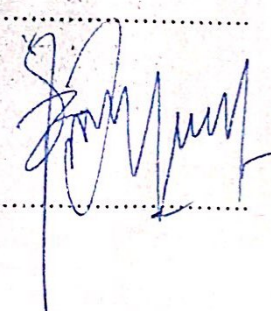
**SKRIPSI**

Oleh :

Tegar Agara

NPM : 2210017111045

Dipertahankan di depan penguji Skripsi  
Program Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta  
Hari : Jum'at, Tanggal : 23 Februari 2024

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	<u>Ir. Arnita, M.T.</u> (Ketua dan Penguji)	
2.	<u>Ir. Arzul, M.T.</u> (Penguji)	
3.	<u>Dr. Ir. Ija Darmana, M.T., IPM</u> (Penguji)	

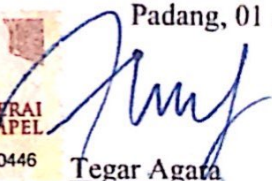
## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul **"RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TEMPERATUR AIR BERBASIS KOMUNIKASI WIRELESS LoRa"** adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.



Padang, 01 April 2024

  
Tegar Agata

NPM : 221001711045

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim..

Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi skripsi ini dengan judul **RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TEMPERATUR AIR BERBASIS KOMUNIKASI WIRELESS LoRa**. Skripsi skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk melanjutkan penelitian dan menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang. Dalam menyusun skripisi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

Ibuk Ir. Arnita, MT selaku pembimbing.

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

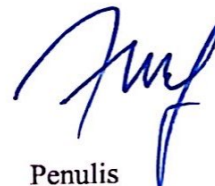
1. Kepada kedua orang tua saya yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayangnya hingga saat ini, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam meraih setiap cita dan harapan.
2. Kepada istri saya Srinovia Ningsih S.pd. yang selalu mendoakan, mendampingi, dan memberi semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

3. Kepada kedua anak perempuan saya Shabina dan Aisha, semoga menjadi anak yang sholeha, cerdas, dan selalu dalam lindungan Allah Subhanahu Wa Ta'ala.
4. Ibuk Prof. Dr. Eng. Reni Desmiriati, S.T., MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
5. Bapak Ir. Arzul, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta Padang.
6. Bapak Mirzazoni, ST., MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta Padang.
7. Terimakasih untuk seluruh dosen Teknik Elektro Universitas Bung Hatta, ibu Ir.Arnita, M.T, bapak Ir. Arzul, M.T, bapak Ir. Cahayahati, M.T, bapak Dr. Ir. Hidayat, M.T,IPM, bapak Dr. Ir. Ija Darmana, M.T,IPM, bapak Dr. Ir. Indra Nisja, M.sc, bapak Mirzazoni, S.T, M.T dan bapak Ir. Yani Ridal, M.T. Terimakasih untuk ilmu, nasehat, serta bimbingan nya selama saya mengikuti perkuliahan di Universitas Bung Hatta.
8. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2022 beserta senior dan junior yang telah memberikan semangat, serta motivasi dalam penyelesaian penelitian ini, walaupun kita jarang berjumpa karna selama ini kuliah online tetapi perjuangan bersama selama 3 semester yang cukup melelahkan akan selalu dikenang. Terima kasih untuk setiap contekan mulai dari tugas harian, UTS, UAS, Proposal, dan Skripsi. Kalian Hebat!! Harapanya Semoga komunikasi kita tetap terjalin.

9. Kepada Junior Teknik Elektro yang telah membantu untuk persiapan melengkapi syarat dokumen, konsumsi dan lain sebagainya, mulai dari sidang proposal, sidang skripsi, bahkan sampai persyaratan wisuda. Galih Ramadhan, Ochy Meylanda, Asyifa Nadhira, beserta teman temanya yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, Terimakasih banyak untuk bantuan kalian, mohon maaf jika ada kata dan sikap kami yang kurang tepat. Kami doakan semoga menjadi amal dan ibadah untuk waktu dan tenaga kalian yang tersita selama ini. Dan Kami juga doakan semoga kalian cepat menyelesaikan studi dan mendapat pekerjaan yang selama ini kalian cita-citakan, diberi kesehatan, dan menjadi kebanggaan keluarga dan orang tua.
  
10. Kepada Rekan Kerja Functional Maintenance di Pertamina Hulu Rokan Khususnya Area Bangko Pak Davidson, Pak Zulkarnain, Mas Yuli Ganteng, Bang Rafki, Bro Doni, Bang Toni dan Kawan Kawan MK (PT.KMI), terima kasih atas kerja samanya semoga team kita makin kompak dan semoga kita selalu diberikan keselamatan dan kesehatan selama kita bekerja

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini, namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 23 Februari 2024



Penulis

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem monitoring temperature air dan juga untuk mengetahui bagaimana sistem nirkabel berfungsi dengan baik dan bagaimana hasilnya dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, khususnya dalam sistem komunikasi yang jaraknya jauh. LoRa RFM95W merupakan modul komunikasi wireless berdaya rendah, dengan rentang frequency 908-928MHz dan tegangan hanya 3,3 – 6 Volt DC modul ini dapat mengirim dan menerima data pengukuran sensor hingga 1000 meter. Respon sensor PT100 terhadap perubahan suhu cukup linear, artinya ada hubungan yang jelas antara perubahan suhu dan nilai resistansi yang diukur oleh sensor dimana memiliki Error 0,08% dari perbandingan selisih pengukuran dengan thermometer digital. Performa pembacaan sensor gas MQ136 dengan selisih pembacaan sebesar 0,3 Ppm dengan nilai Error 0,02%. Sensor DHT11 mampu memberikan hasil pengukuran kelembapan dan temperatur yang cukup akurat sesuai dengan spesifikasi teknisnya. Hasil pembacaan sensor pada rangkaian transmitter dapat ditampilkan dan di baca melalui Blynk dan HMI Labview secara real time.

Kata kunci: Monitoring temperature Air, Module RFM95, LoRA, Sensor PT100, DHT11, MQ136, HMI, LabView, Blynk.



## **ABSTRACT**

This research aims to design and build a water temperature monitoring system and find out how the wireless system functions properly and how the results can be used in various applications, especially in remote communication systems. LoRa RFM95W is a low-power wireless communication module, with a frequency range of 908-928MHz and a voltage of only 3.3 - 6 Volts DC this module is able to send and receive sensor measurement data up to 1000 meters. PT100 sensor response to temperature changes is quite linear, meaning that there is a clear relationship between temperature changes and the resistance value measured by the sensor which has an error of 0.08% from the comparison of the measurement difference with a digital thermometer. MQ136 gas sensor reading performance with a reading difference of 0.3 Ppm with an error value of 0.02%. The DHT11 sensor is able to provide fairly accurate humidity and temperature measurement results in accordance with its technical specifications. The results of sensor readings in the transmitter circuit can be displayed and read through Blynk and HMI Labview in real time.

Keywords: Water temperature monitoring, Module RFM95, LoRA, PT100 Sensor, DHT11, MQ136, HMI, LabView, Blynk.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
ABSTRAK .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori .....	9
2.2.1 Air Limbah .....	9
2.2.2 IOT (Internet Of Think) .....	12
2.2.3 Blynk.....	13
2.2.4 LoRA (Long Range) .....	15
2.2.5 ESP32 WROOM 32 .....	17
2.2.6 Arduino Pro Micro .....	18
2.2.7 LoRA RFM95 .....	19
2.2.8 Resistance Temperatur Detector (RTD).....	20
2.2.9 MAX31865 Platinum RTD Converter .....	23
2.2.10 MAX485 .....	24
2.2.11 DHT11 .....	25
2.2.12 Baterai Li-ion .....	26
2.2.13 Power Supply .....	29

2.2.14	Sensor Gas MQ-136.....	29
2.2.15	Regulator Tegangan MP1584 .....	30
2.2.16	Modul Volt Sensor .....	33
2.2.17	ADC (Analog Digital Converter).....	35
2.2.18	Software Arduino IDE Board .....	38
2.2.19	LabView .....	38
2.2.20	SPI Protokol .....	40
2.2.21	RS485 Komunikasi .....	42
2.3	Hipotesis .....	44

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Metode Penelitian .....	46
3.2	Lokasi Penelitian .....	46
3.3	Alat dan Bahan Penelitian .....	47
3.4	Alur Penelitian .....	55
3.5	Sistem Perancangan .....	57
3.5.1	Perancangan Alat .....	57
3.5.2	Perancangan Kontrol .....	60
3.5.3	Perancangan Monitoring .....	64
3.6	Analisa Hasil .....	67
3.6.1	Hardware.....	67
3.6.2	Software .....	67

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1	Deskripsi Penelitian .....	68
4.2	Perancangan Hardware.....	69
4.3	Perancangan Software.....	77
4.4	Pengumpulan Data .....	81
4.5	Pengujian Keseluruhan.....	99
4.6	Implementasi Alat .....	100

4.7 Perhitungan Dan Analisis.....	102
4.7.1 Perhitungan .....	102
4.7.2 Analisa .....	107

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARA**

5.1 Kesimpulan .....	111
5.2 Saran.....	112

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1. Perbandingan Kecepatan Transmisi dan Jarak Jangkau.....	17
Gambar 2.2 Pin Pada ESP32-WROOM 32.....	18
Gambar 2.3 Arduino Pro Micro .....	19
Gambar 2.4 RFM9x LoRa module 915MHz .....	20
Gambar 2.5 Resistance Temperature Detector (RTD) .....	21
Gambar 2.6 Konstruksi RTD .....	21
Gambar 2.7 Module MAX31865 .....	23
Gambar 2.8 Module MAX485 .....	24
Gambar 2.9 Sensor DHT11 .....	25
Gambar 2.10 Baterai Li-ion .....	27
Gambar 2.11 Power Supply .....	29
Gambar 2.12 Sensor MQ 136.....	30
Gambar 2.13 Regulator Tegangan MP1584.....	31
Gambar 2.14 Volt Sensor .....	33
Gambar 2.15 Rangkaian Pembagi Tegangan.....	34
Gambar 2.16 Kecepatan Sampling ADC .....	36
Gambar 2.17 Arduino IDE Board .....	38
Gambar 2.18 Tampilan Labview.....	39
Gambar 2.19 SPI Protokol .....	40
Gambar 2.17 Komunikasi serial RS485.....	43

Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	46
Gambar 3.2 Laptop Latitude 7330 Rugged Extreme .....	47
Gambar 3.3 Flow Alur Penelitian .....	57
Gambar 3.4 Rangkaian Transmitter .....	58
Gambar 3.5 Rangkaian Receiver.....	59
Gambar 3.6 Cassing Box .....	60
Gambar 3.7 Blok Diagram Perancangan PT100.....	61
Gambar 3.8 Blok Diagram Perancangan DHT11 .....	61
Gambar 3.9 Blok Diagram Perancangan MQ136 .....	62
Gambar 3.10 Blok Diagram Perancangan Volt Sensor.....	63
Gambar 3.11 Blok Diagram Komunikasi LoRa.....	63
Gambar 3.12 Serial Monitor .....	64
Gambar 3.13 LabView .....	65
Gambar 3.14 Tampilan Blynk IoT .....	66
Gambar 4.1 Box Rangkaian .....	69
Gambar 4.2 Rangkaian dalam Box .....	69
Gambar 4.3 Skematik Rangkaian LoRa Transmitter .....	70
Gambar 4.4 Skematik Rangkaian LoRa Receiver.....	71
Gambar 4.5 Skematik Modul MAX13865.....	72
Gambar 4.6 Skematik Modul DHT11 .....	73
Gambar 4.7 Skematik Modul MQ136.....	74
Gambar 4.8 Skematik Volt Sensor.....	75

Gambar 4.9 Skematik Dasar Catu Daya .....	76
Gambar 4.10 Font Panel LabView .....	77
Gambar 4.11 Blok Diagram LabView .....	78
Gambar 4.12 Tampilan Ponsel Blynk .....	78
Gambar 4.13 Developer Zone Blynk .....	79
Gambar 4.14 Panel Devices Blynk .....	79
Gambar 4.15 Arduino IDE .....	80
Gambar 4.16 Lokasi Pengujian LoRa .....	81
Gambar 4.17 Jarak Pengujian LoRa .....	82
Gambar 4.18 Gambar Rangkaian Transmitter LoRa .....	82
Gambar 4.19 Grafik Nilai RSSI dan SNR .....	83
Gambar 4.20 Pengujian PT100 .....	84
Gambar 4.21 Nilai Temperatur dan Resistan Serial Monitor .....	85
Gambar 4.22 Pembacaan Suhu Aplikasi Blynk .....	85
Gambar 4.23 Grafik Pengujian PT100 .....	87
Gambar 4.24 Nilai Suhu dan Kelembapan Serial Monitor .....	88
Gambar 4.25 Tampilan Aplikasi Blynk .....	88
Gambar 4.26 Grafik Pengukuran DHT11 .....	89
Gambar 4.27 Tampilan Pembacaan Sensor MQ136 di Labview .....	90
Gambar 4.28 Grafik Sensor Volt .....	91
Gambar 4.29 Serial Monitor Sensor Volt .....	92
Gambar 4.30 Pengukuran Voltmeter .....	92
Gambar 4.31 Pengukuran Input PSU .....	94

Gambar 4.32 Pengukuran Output PSU .....	94
Gambar 4.33 Pengukuran Output Input MP1584 .....	95
Gambar 4.32 HMI LabView .....	96
Gambar 4.35 Program Labview .....	96
Gambar 4.36 Komunikasi Client Server .....	97
Gambar 4.37 Tampilan Koneksi Blynk .....	98
Gambar 4.38 Rangkaian Receiver.....	99
Gambar 4.39 Rangkaian Transmitter .....	100
Gambar 4.40 Implementasi Alat .....	101
Gambar 4.41 Peta Jarak Implementasi Alat.....	101
Gambar 4.42 Tampilan Blynk 0 dan 900 meter.....	102



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Perbandingan Parameter Teknologi Komunikasi .....	16
Tabel 4.1 Pin Out Rangkaian Lora Transmitter .....	70
Tabel 4.2 Pinout Rangkaian LoRa Transmitter.....	71
Tabel 4.3 Pinout Rangkaian Modul MAX13865 .....	72
Tabel 4.4 Pinout Rangkaian Modul DHT11 .....	73
Tabel 4.5 Pinout Rangkaian Modul MQ136.....	74
Tabel 4.6 Pinout Rangkaian Volt Sensor .....	75
Tabel 4.7 Tabel Respon LoRa.....	83
Tabel 4.8 Tabel Pengukuran RTD .....	86
Tabel 4.9 Tabel Pengukuran DHT11 .....	89
Tabel 4.10 Tabel Pengukuran MQ136.....	90
Tabel 4.11 Tabel Pengukuran Volt Sensor .....	93
Tabel 4.12 Tabel Pengukuran Power Supply.....	94
Tabel 4.13 Tabel Pengukuran MP1584.....	95
Tabel 4.14 Tabel Kode Client.....	97
Tabel 4.15 Tabel Pengujian Blynk.....	98
Tabel 4.16 Tabel Pengujian Keseluruhan .....	100
Tabel 4.17 Tabel Beban Rangkaian .....	105