

**LAPORAN KARYA ILMIAH**

**PROTOTIPE ALAT MONITORING KUALITAS AIR BAHANG  
DALAM PENGENDALIAN PENCEMARAN DI PLTU KOTA BENGKULU  
BERBASIS IOT**



**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Elektro**

**Disusun Oleh :**

**THEO ALBINO**

**21172016P**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS BINA DARMA**

**PALEMBANG**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH**

**PROTOTIPE ALAT *MONITORING* KUALITAS AIR BAHANG  
DALAM PENGENDALIAN PENCEMARAN DI PLTU KOTA BENGKULU  
BERBASIS IOT**

**THEO ALBINO**

**21172016P**

**Telah Diterima Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Elektro**

**Menyetujui :**

**Dosen Pembimbing**



**Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc.**

**NIP : 120109354**

**Palembang, September 2023**

**Fakultas Sains Teknologi**

**Universitas Bina Darma**

**Dekan,**

**Ketua Program Studi Teknik Elektro,**



**Universitas Bina Darma**  
**Fakultas Sains Teknologi**

**Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI, MKM.**

**NIP : 220401508**



**Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc.**

**NIP : 120109354**

## HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

Karya Ilmiah Berjudul "*Prototipe Alat Monitoring Kualitas Air Bahang Dalam Pengendalian Pencemaran di PLTU Kota Bengkulu Berbasis IOT*" disusun oleh :  
Theo Albino, NIM : 21172016P. Telah dipertahankan pada ujian Hari Senin  
Tanggal 28 Agustus 2023 dihadapan tim penguji dengan anggotanya sebagai  
berikut :

### Komisi Penguji :

1. Ketua : Ir. Nina Paramytha IS,M.Sc. (.....)

2. Anggota : Timur Dali Purwanto, M.Kom. (.....)

3. Anggota : Muhamad Ariandi, M.Kom (.....)

Mengetahui,  
Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Sains Teknologi  
Universitas Bina Darma  
Ketua,

Universitas **Bina  
Darma**  
Fakultas Sains Teknologi

Ir. Nina Paramytha IS,M.Sc.

NIP : 120109354

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Theo Albino

NIM : 21172016P

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis berupa laporan penelitian ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana di Universitas Bina Darma dan perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain pada karya tulis ini, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama perancang dan memasukan ke dalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia laporan penelitian saya dicek keasliannya menggunakan plagiat checker serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses public secara langsung.
5. Surat pernyataan ini ditulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Palembang, 24 Agustus 2023



Theo Albino

NIM: 21172016P

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

---

*"Demi masa. Sungguh, manusia berada dalam kerugian. Kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan kebajikan serta saling menasihati untuk kebenaran dan saling menasihati untuk kesabaran." (QS. Al Ashr 1 - 3)*

Alhamdulillahirrabbi'l'amin

Telah terselesaikan tugas belajar dan menimba ilmu meraih gelar Sarjana

#### **Kupersembahkan karya ini untuk :**

Orang Tua yang sangat ku sayangi Bambang Hermanto dan Solyanah

Istriku yang sangat ku cintai Rifeni Septiana

Anak kami yang kami banggakan Agmelve Rifalbino dan Adeeva Rifalbino

Ibu Mertuaku Hasna Wati

Semua Keluargaku

Terimakasih atas semua Dukungan, Do'a dan bimbingannya

Teman - teman satu angkatan kelas transisi UBD 2021

Terimakasih atas bantuan dan kerjasamanya

Serta Almamater kebanggaanku Universitas Bina Darma Palembang

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat kesehatan, kesempatan dan segala sesuatunya sehingga penulis dapat menyusun Laporan Karya Ilmiah ini.

Laporan ini ditulis untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar strata satu (S1) di Universitas Bina Darma Program Studi Teknik Elektro.

Dalam penyusunan Laporan Karya Ilmiah ini, penulis mendapat kesulitan dalam proses pembuatan alat penelitian. Namun dengan kegigihan-Nya, serta bantuan dari referensi yang ada dan didukung penjelasan-penjelasan yang diberikan oleh pembimbing di Universitas Bina Darma, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Karya Ilmiah ini dengan judul, **“Prototipe Alat Monitoring Kualitas Air Bahang Dalam Pengendalian Pencemaran Di PLTU Kota Bengkulu Berbasis IOT”**. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

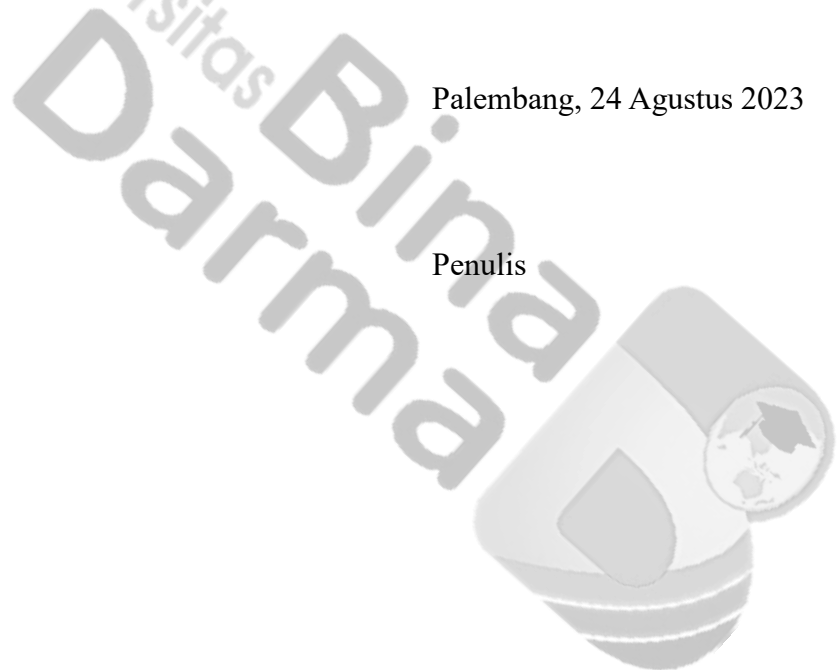
1. Ibu Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M. selaku Rektor Universitas Bina Darma.
2. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM. selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma.
3. Ibu Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro dan juga selaku Dosen Pembimbing Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma.
4. Seluruh dosen, instruktur, teknisi dan staf Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma.
5. Kepada seluruh keluarga, terutama orang tua, istri, anak dan saudara yang selalu mendoakan, memberi motivasi, semangat moril maupun materil.
6. Rekan seperjuangan Teknik Elektro Angkatan 2021 khususnya kelas transisi.

Dalam penyusunan Laporan Karya Ilmiah ini, penulis menyadari masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Hal ini disebabkan masih terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna kebaikan bersama di masa yang akan datang.

Akhirnya penulis berharap semoga Laporan Karya Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua, sebagai pengembangan ilmu pengetahuan bidang Teknik Elektro.

Palembang, 24 Agustus 2023

Penulis



## ABSTRAK

### **Prototipe Alat Monitoring Kualitas Air Bahang dalam Pengendalian Pencemaran di PLTU Kota Bengkulu Berbasis IoT**

---

(Theo Albino, hal xiv+45)

Teknik Elektro, Universitas Bina Darma

PLTU Kota Bengkulu memiliki limbah air bahang yang langsung terhubung ke laut. Air bahang adalah air laut yang telah digunakan dalam proses pendinginan pada PLTU yang akan dibuang kembali ke laut, sehingga air bahang tersebut mengalami peningkatan suhu. Pada penelitian ini bertujuan untuk memonitoring suhu pH air bahang sebelum dibuang langsung ke laut, agar tidak mencemari ekosistem yang ada. Alat penelitian ini dirancang menggunakan sensor suhu, sensor pH, RTC, Relay, dan pompa yang dikendalikan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Prototipe ini memanfaatkan aplikasi android yakni *Blynk* guna memudahkan dalam hal monitoring. Alat ini menjaga suhu air bahang tidak lebih dari 40°C sebelum dibuang kembali ke laut. Waktu yang diperlukan alat ini untuk mendinginkan suhu awal 70°C selama 117 detik. Suhu awal 60°C membutuhkan waktu pendinginan selama 61 detik. Pada suhu awal 50°C membutuhkan waktu pendinginan selama 38 detik.

**Kata kunci :** Air Bahang, Sensor Suhu, Sensor pH, RTC, Relay, Pompa,

NodeMCU



## **ABSTRACT**

### ***Prototype of Equipment for Monitoring Heat Water Quality in Pollution Control at PLTU Bengkulu City Based on IoT***

---

(Theo Albino, xiv+45 pages)

Electrical Engineering, Bina Darma University

*The Bengkulu City Steam Power Plant has waste heat water that is directly connected to the sea. Heat water is seawater that has been used in the cooling process at the Power Plant which will be discharged back into the sea so that the hot water experiences an increase in temperature. In this study, the aim was to monitor the temperature and pH of hot water before being discharged directly into the sea, so as not to contaminate the existing ecosystem. This research tool was designed using temperature sensors, pH sensors, RTC, relays, and pumps controlled by the NodeMCU ESP8266 micro-controller. This prototype utilizes the Android application, namely Blynk, to facilitate monitoring. This tool maintains the temperature of hot water no more than 40°C before being discharged back into the sea. The time needed for this tool to cool down to an initial temperature of 70°C for 117 seconds. An initial temperature of 60°C requires a cooling time of 61 seconds. At an initial temperature of 50°C, it takes 38 seconds to cool down.*

**Keywords :** *Hot Water, Temperature Sensor, pH Sensor, RTC, Relay, Pump, NodeMCU*

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Perumusan Masalah .....	2
1.3.Batasan Masalah .....	2
1.4.Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4.1. Tujuan .....	3
1.4.2. Manfaat .....	3
1.5.Metodologi Penulisan .....	3
1.6.Sistematika Penulisan .....	4

<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Monitoring .....	6
2.2 Konsep Dasar Pembangkit Listrik Tenaga Uap .....	6
2.3 Air Bahang .....	8
2.4 Baku Mutu Air Laut .....	9
2.5 Diagram Blok .....	11
2.6 Input .....	12
2.6.1 Catu Daya .....	12
2.6.2 Baterai .....	16
2.6.3 Sensor Suhu .....	17
2.6.4 Sensor pH .....	18
2.6.5 RTC .....	19
2.7 Proses .....	21
2.8 Output .....	22
2.8.1 Pompa R385 .....	22
2.8.2 Relay .....	23
2.8.3 Internet of Thing (IoT) .....	26
2.8.4 Aplikasi Blynk .....	27
<b>BAB III RANCANG BANGUN ALAT .....</b>	<b>29</b>
3.1 Perencanaan Alat .....	29
3.1.1 Perencanaan Hardware .....	29
3.1.2 Perencanaan Software .....	30
3.2 Perancangan Alat .....	30

3.2.1 Desain Alat .....	30
3.2.2 Diagram Rangkaian .....	32
3.3 Perancangan Software.....	34
3.3.1 Software Arduino.....	34
3.3.2 Tampilan Aplikasi Blynk.....	35
3.4 Cara Kerja Alat.....	36
3.5 Proses Pemasangan Alat.....	36
3.5.1 Pemasangan Catu Daya dan Regulator Tegangan 12 Volt.....	36
3.5.2 Pemasangan Sensor Suhu.....	38
3.5.3 Pemasangan Sensor pH.....	39
3.5.4 Pemasangan RTC.....	39
3.5.5 Pemasangan Relay.....	40
3.5.6 Pengerjaan Alat.....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
4.1 Tujuan Pengukuran.....	42
4.2 Titik Pengukuran.....	42
4.3 Pengujian Alat Secara Keseluhan.....	46
4.4 Analisa.....	48
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>50</b>
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xvi</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>xix</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Siklus sederhana fluida pada PLTU.....	7
Gambar 2.2 Proses Pengolahan Air Laut di PLTU Bengkulu.....	8
Gambar 2.3 Skema Sederhana Kolam Pendingin <i>Siphon Well</i> .....	9
Gambar 2.4 Diagram Blok Sistem.....	11
Gambar 2.5 Catu Daya .....	14
Gambar 2.6 Gelombang <i>Output</i> Catu Daya.....	14
Gambar 2.7 Baterai.....	17
Gambar 2.8 Sensor DS18B20 [6].....	17
Gambar 2.9 Sensor pH - 4502C.....	19
Gambar 2.10 RTC - DS3231.....	20
Gambar 2.11 NodeMCU .....	21
Gambar 2.12 Pompa R385.....	23
Gambar 2.13 (a) Simbol (b) Relay dengan Rangkaian <i>Driver</i> .....	25
Gambar 2.15 Ilustrasi dari <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	27
Gambar 2.16 Ilustrasi cara kerja <i>Blynk</i> .....	28
Gambar 3.1 Perancangan Alat Secara Keseluruhan.....	31
Gambar 3.2 Desain Rangkaian Keseluruhan.....	33
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> .....	34
Gambar 3.4 Tampilan Aplikasi <i>Blynk</i> .....	35
Gambar 3.5 Pemasangan Rangkaian Catu Daya.....	38
Gambar 3.6 Pemasangan DS18B20 ke Mikrokontroler NodeMCU.....	38
Gambar 3.7 Pemasangan Sensor pH ke Mikrokontroler NodeMCU.....	39
Gambar 3.8 Pemasangan RTC ke Mikrokontroler NodeMCU.....	40
Gambar 3.9 Pemasangan <i>Relay</i> ke Mikrokontroler NodeMCU.....	40
Gambar 3.10 Rangkaian Keseluruhan .....	41
Gambar 4.1 Titik Pengukuran Rangkaian .....	42
Gambar 4.2 Tampilan Prototipe Alat Secara Keseluruhan .....	46
Gambar 4.3 Tampilan Monitoring pada Aplikasi <i>Blynk</i> .....	47

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Table 2.1 Baku Mutu Suhu Limbah Cair.....	10
Table 2.2 Spesifikasi Sensor DS18B20 .....	18
Table 2.3 Spesifikasi Sensor pH - 4502C .....	19
Table 2.4 Spesifikasi RTC - DS3231.....	20
Table 2.5 Spesifikasi NodeMCU ESP 8266 .....	22
Table 2.6 Spesifikasi Pompa R385 .....	23
Table 2.7 Spesifikasi Modul Relay 2 Channel .....	26
Table 3.1 Keterangan Gambar .....	31
Table 4.1 Hasil Pengukuran .....	44
Table 4.2 Perhitungan Hasil Pengukuran .....	45
Table 4.3 Hasil Pengukuran.....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** : List Program
- Lampiran 2** : Foto Pengukuran Data Alat
- Lampiran 3** : Foto Alat Penelitian
- Lampiran 4** : Cara Kerja Alat
- Lampiran 5** : Form Verifikasi Format Penjilidan Skripsi
- Lampiran 6** : Form Berita Acara Ujian Seminar Judul
- Lampiran 7** : Form Perbaikan Seminar Judul
- Lampiran 8** : Surat Keterangan Lulus Ujian Seminar Proposal
- Lampiran 9** : Form Perbaikan Seminar Proposal
- Lampiran 10** : Surat Keterangan Lulus Ujian Sarjana
- Lampiran 11** : SK Pembimbing
- Lampiran 12** : Form Pengajuan Judul Skripsi
- Lampiran 13** : Lembar Konsultasi Seminar Hasil
- Lampiran 14** : Surat Keterangan Pengambilan Data Alat
- Lampiran 15** : Lembar Konsultasi Seminar Proposal
- Lampiran 16** : Lembar Pengesahan Ujian Proposal
- Lampiran 17** : Lembar Pengesahan Ujian Seminar Hasil
- Lampiran 18** : Turnitin