



**TUGAS AKHIR**

**MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA UAP PADA SISTEM OSMOSIS  
MENGUNAKAN SCADA**

***MONITORING OF STEAM POWER PLANTS IN  
OSMOSIS SYSTEMS USING SCADA***

**Oleh :**

**FAHMI ARWIBI RAHARJO  
NIM. 21.01.04.030**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**ARIF SUMARDIONO, S.Pd., M.T.  
NIP. 198912122019031014**

**HERA SUSANTI, S.T., M.Eng.  
NIP. 198604092019032011**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN  
MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2024**



**TUGAS AKHIR**

**MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA UAP PADA SISTEM OSMOSIS  
MENGUNAKAN SCADA**

***MONITORING OF STEAM POWER PLANTS IN  
OSMOSIS SYSTEMS USING SCADA***

**Oleh :**

**FAHMI ARWIBI RAHARJO  
NIM. 21.01.04.030**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**ARIF SUMARDIONO, S.Pd., M.T.  
NIP. 198912122019031014**

**HERA SUSANTI, S.T., M.Eng.  
NIP. 198604092019032011**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN  
MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2024**





**HALAMAN PENGESAHAN**

**MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP  
PADA SISTEM OSMOSIS MENGGUNAKAN SCADA**

Oleh :  
**FAHMI ARWIBI RAHARJO**  
NIM. 21.01.04.030

Tugas Akhir Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
Di  
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh :

Penguji Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :


  
1. **Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.**  
NIP. 198509172019031005

  
1. **Arif Sumardiono, S.Pd., M.T.**  
NIP. 198912122019031014

  
2. **Zaenurrohman, S.T., M.T.**  
NIP. 198603212019031007

  
2. **Hera Susanti, S.T., M.Eng.**  
NIP. 198604092019032011

**Mengetahui :**  
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika

  
**Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.**  
NIP. 198604282019031005

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Fahmi Arwibi Raharjo  
NIM : 21.01.04.030  
Judul Tugas Akhir : Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Uap Pada Sistem Osmosis Menggunakan Scada

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (hardware), list program, dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 30 Juni 2024  
Yang menyatakan,

(Fahmi Arwibi Raharjo)  
NIM. 21.01.04.030

## **LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fahmi Arwibi Raharjo  
NIM : 21.01.04.030

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul : **“MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP PADA SISTEM OSMOSIS MENGGUNAKAN SCADA”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format - kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Cilacap, 30 Juni 2024  
Yang menyatakan,

(Fahmi Arwibi Raharjo)  
NIM. 21.01.04.030

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring berbasis SCADA menggunakan perangkat lunak WinTr pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang mengelola proses reverse osmosis. Fokus utama penelitian ini adalah untuk meningkatkan efisiensi operasional serta memberikan pemahaman praktis tentang aplikasi SCADA dalam pengelolaan sistem reverse osmosis di PLTU. Metodologi yang digunakan mencakup studi literatur, desain dan pengembangan sistem, implementasi, serta pengujian dan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun sistem monitoring SCADA yang dirancang berhasil menampilkan data secara real-time dengan akurasi tinggi, terdapat beberapa kesalahan signifikan pada pembacaan parameter seperti tinggi air, suhu, kelembapan, RPM, arus, dan tegangan. Kesalahan ini menunjukkan pentingnya perawatan dan evaluasi sistem sensor yang berkelanjutan. Selain itu, meskipun sistem ini berfungsi dengan baik, penggunaan SCADA WinTr terbukti tidak efisien dalam konteks penelitian ini, sehingga memerlukan pembaruan dan peningkatan fitur untuk mengoptimalkan kinerja sistem. Kata kunci: SCADA, WinTr, Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), Reverse Osmosis, Monitoring Sistem, Efisiensi Operasional, Real-Time Data, Kesalahan Pembacaan Parameter, Perawatan Sistem, Evaluasi Sensor.

**Kata Kunci:** SCADA, WinTr, Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), Reverse Osmosis, Pemantauan Sistem



## ABSTRACT

*This research aims to design and implement a SCADA-based monitoring system using WinTr software at a Steam Power Plant (PLTU) that manages the reverse osmosis process. The main focus of this research is to improve operational efficiency and provide practical understanding of the application of SCADA in managing reverse osmosis systems at PLTUs. The methodology used includes literature study, system design and development, implementation, and testing and evaluation. The research results showed that although the designed SCADA monitoring system was successful in displaying real-time data with high accuracy, there were several significant errors in the reading of parameters such as water level, temperature, humidity, RPM, current and voltage. These errors demonstrate the importance of ongoing sensor system maintenance and evaluation. In addition, although this system functions well, the use of SCADA WinTr proved to be inefficient in the context of this research, requiring updates and feature enhancements to optimize system performance. Keywords: SCADA, WinTr, Steam Power Plant (PLTU), Reverse Osmosis, System Monitoring, Operational Efficiency, Real-Time Data, Parameter Reading Errors, System Maintenance, Evaluation*

**Keywords:** SCADA, WinTr, Steam Power Plant (PLTU), Reverse Osmosis, System Monitoring

## **KATA PENGANTAR**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,*

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

### **“MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP PADA SISTEM OSMOSIS MENGGUNAKAN SCADA”**

Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.*

Cilacap, 30 Juni 2024

(Fahmi Arwibi Raharjo)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan ridho dan barokah-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bapak Arif Sumardiono, S.Pd.,M.T. dan Ibu Hera Susanti, S.T., M.Eng.

Begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing dan memberi pengarahan dengan sabar, tulus dan ikhlas. Tiada kata yang diucapkan kepada Beliau, kecuali terima kasih, semoga ilmu yang diberikan selalu bermanfaat.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Kedua orang tua saya Bapak Taufan Ardi Raharjo dan Ibu Ratna Puspitaningrum yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari. Terimakasih Bapak dan Ibu-ku.
- 2) Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
- 3) Bapak Arif Sumardiono, S.Pd., M.T. selaku Pembimbing satu Tugas Akhir.
- 4) Ibu Hera Susanti, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing dua Tugas Akhir.
- 5) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 6) Rekan - rekan mahasiswa dari Politeknik Negeri Cilacap yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat .....	2
1.6 Metodologi.....	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori .....	10
<b>BAB III METODOLOGI PERANCANGAN</b> .....	<b>25</b>
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	25
3.2 Alat dan Bahan Pelaksanaan.....	25
3.3 Perancangan Sistem .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>41</b>
4.1 Perancangan Sistem SCADA .....	41
4.2 Pengujian Cara Kerja Sistem .....	47
4.3 Pengambilan Data.....	47
<b>BAB V KESIMPULAN</b> .....	<b>57</b>
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>A</b>
<b>LAMPIRAN A</b> .....	<b>C</b>
<b>BIODATA PENULIS</b> .....	<b>1</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Board Module ESP32.....	12
Gambar 2. 2 Module ESP32 .....	14
Gambar 2. 3 Jarak Ukur Sensor Ultrasonik .....	15
Gambar 2. 4 Sensor Ultrasonik HY-SRF05 .....	16
Gambar 2. 5 Sensor DHT22.....	17
Gambar 2. 6 Sensor IR (Infrared) .....	19
Gambar 2. 7 Sensor Arus DC 5A.....	20
Gambar 2. 8 Sensor Tegangan 0-25V DC .....	21
Gambar 2. 9 Watt Meter.....	23
Gambar 3. 1 Kerangka Alat .....	28
Gambar 3. 2 Tampak Depan Sketsa 3D Tembus Pandang .....	28
Gambar 3. 3 Tampak Bleakang Sketsa 3D Tembus Pandang.....	29
Gambar 3. 4 Sistem alat keseluruhan Tampak Atas .....	29
Gambar 3. 5 Sistem alat keseluruhan Tampak Depan .....	29
Gambar 3. 6 Sistem alat keseluruhan Tampak Belakang.....	30
Gambar 3. 7 Sistem alat keseluruhan Tampak Kanan .....	30
Gambar 3. 8 Sistem alat keseluruhan Tampak Kiri .....	30
Gambar 3. 9 Sistem alat keseluruhan Tampak Serong .....	31
Gambar 3. 10 Rangkaian Elektrik Sensor Ultrasonik HY-SRF05..	31
Gambar 3. 11 Rangkaian Elektrik Sensor DHT22.....	32
Gambar 3. 12 Rangkaian Elektrik Sensor IR (Infrared) .....	33
Gambar 3. 13 Rangkaian Elektrik Sensor Arus DC.....	33
Gambar 3. 14 Rangkaian Elektrik Sensor Tegangan .....	34
Gambar 3. 15 Rangkaian Elektrik Keseluruhan.....	35
Gambar 3. 16 Blok Diagram .....	36
Gambar 3. 17 Flowchart.....	38
Gambar 4. 1 Tampilan Connection Manager.....	42
Gambar 4. 2 Petunjuk Screen Designer .....	43
Gambar 4. 3 Tampilan Screen Designer .....	43
Gambar 4. 4 Petunjuk Runtime.....	44
Gambar 4. 5 Tampilan Runtime.....	44
Gambar 4. 6 Grafik Data Level Ketinggian Air.....	49
Gambar 4. 7 Grafik Data Pembacaan Suhu .....	51
Gambar 4. 8 Grafik Data Pembacaan Kelembapan .....	52

Gambar 4. 9 Grafik Data Pembacaan RPM .....	53
Gambar 4. 10 Grafik Data Pembacaan Arus .....	55
Gambar 4. 11 Grafik Data Pembacaan Tegangan .....	56

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka .....	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi Board Module ESP32 .....	12
Tabel 2. 3 Spesifikasi Module ESP32 .....	14
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HY-SRF05 .....	16
Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor DHT22 .....	17
Tabel 2. 6 Spesifikasi Sensor Infrared (Infrared) .....	19
Tabel 2. 7 Spesifikasi Sensor Arus DC 5V .....	20
Tabel 2. 8 Sensor Tegangan 0-25V DC .....	22
Tabel 2. 9 Spesifikasi Watt Meter .....	23
Tabel 3. 1 Alat Utama Pelaksanaan Tugas Akhir .....	25
Tabel 3. 2 Alat Pendukung Pelaksanaan Tugas Akhir .....	26
Tabel 3. 3 Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir .....	26
Tabel 3. 4 Wiring Elektrik Sensor Ultrasonik HY-SRF05 .....	32
Tabel 3. 5 Wiring Elektrik Sensor DHT 22 .....	32
Tabel 3. 6 Wiring Elektrik Sensor IR (Infrared) .....	33
Tabel 3. 7 Wiring Elektrik Sensor Arus DC .....	34
Tabel 3. 8 Wiring Elektrik Sensor Tegangan .....	34
Tabel 3. 9 Perangkat lunak yang digunakan .....	39
Tabel 4. 1 Pembacaan Level Ketinggian Air .....	48
Tabel 4. 2 Pembacaan Suhu .....	50
Tabel 4. 3 Pembacaan Kelembapan .....	51
Tabel 4. 4 Pembacaan RPM .....	53
Tabel 4. 5 Pembacaan Arus .....	54
Tabel 4. 6 Pembacaan Tegangan .....	55

## **DAFTAR ISTILAH**

SCADA	: Sistem kontrol industri yang berguna untuk memantau dan mengendalikan infrastruktur serta fasilitas yang tersebar di berbagai lokasi.
WinTr	: Perangkat lunak SCADA yang digunakan untuk pemantauan dan pengendalian sistem industri
HMI	: Antarmuka yang memungkinkan interaksi antara manusia dan mesin.
RTU	: Perangkat yang digunakan untuk menghubungkan berbagai sensor dengan sistem SCADA.



## DAFTAR SINGKATAN

SCADA	: <i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>
PLTU	: Pembangkit Listrik Tenaga Uap
TCP/IP	: <i>Transmission Control Protocol - Internet Protocol</i> (protokol komunikasi data)
RPM	: <i>Revolution Per Minute</i>
PLC	: <i>Programmable Logic Control</i>
RTU	: <i>Remote Terminal Unit</i>
HMI	: <i>Human Machine Interface</i>

## **DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran A</b>	<b>PROGRAM ARDUINO MENUJU SCADA</b>
<b>Lampiran B</b>	<b>DOKUMENTASI ALAT</b>