



# Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – ELEKTRONIKA

**DESAIN ANTARMUKA SISTEM PERAWATAN JARAK JAUH  
PLTS OFF-GRID 4kW<sub>p</sub> PADA LABORATORIUM TEKNIK  
ELEKTRO KAMPUS II ITN MALANG**

Isac Pinto  
19.12.031

Dosen pembimbing

Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.  
Sotyohadi, ST.,MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang  
2023



# **INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

## **SKRIPSI – ELEKTRONIKA**

### **DESAIN ANTARMUKA SISTEM PERAWATAN JARAK JAUH PLTS OFF-GRID 4KWP PADA LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO KAMPUS II ITN MALANG**

Isac Pinto  
19.12.031

Dosen pembimbing  
Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.  
Sotyohadi, ST.,MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1**  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang  
2023

**Skripsi**  
**Desain Antarmuka Sistem Perawatan Jarak Jauh**  
**PLTS Off-Grid 4kwp Pada Laboratorium Teknik**  
**Elektro Kampus II ITN Malang**

Disusun Oleh :

**Isac Pinto**  
**NIM 19.12.013**

Diajukan Guna Memenuhi Sebagai Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Elektro S-1  
Peminatan Elektronika

Diperiksa dan Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing I



(Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.)  
NIP. Y. 1028700171

Dosen Pembimbing II



(Sotyo Hadi, ST., MT.)  
NIP. Y. 1028700171

Mengetahui  
Kepala Program Studi Teknik Elektro S-1



(Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.)  
NIP. P. 1030100361



PT.BNI (PERSERO)MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-Gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl.Raya karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Isac Pinto  
NIM : 1912031  
Program Studi : Teknik Elektro S-1  
Peminatan : Teknik Elektronika  
Masa Bimbingan : Semester Genap 2022-2023  
Judul Skripsi : Desain Antarmuka Sistem Perawatan Jarak Jauh PLTS Off-Grid 4kWp Pada Laboratorium Teknik Elektro Kampus II ITN Malang.

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari : Selasa  
Tanggal : 25 Juli 2023  
Nilai : **80,75**  
Panitia ujian skripsi

**Majelis Ketua Penguji**

**Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST.,MT.**  
NIP.P 130100361

**Sekrteris Majelis Penguji**

**Sotvohadi, ST.,MT.**  
NIP.Y.1039700309

**Anggota Penguji**

**Dosen Penguji I**

**Prof. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST.,MT.**  
NIP.1030800417

**Dosen Penguji II**

**Awan Uji Krismanto, ST.,MT.,PhD.**  
NIP.198003012005011002

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas kasih dan karunia yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul: **“Desain Antarmuka Sistem Perawatan Jarak Jauh Plts Off-Grid 4KWP Pada Laboratorium Teknik Elektro Kampus II ITN Malang ”**. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik, Jurusan Teknik Elektro S-1, Fakultas Teknologi Industri, Insitut Teknologi Nasional Malang. Dalam melaksanakan penelitian maupun penulisan ini, penulis banyak mendapatkan dukungan, bantuan dan motivasi dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan yang selalu memberikan kelancaran, kesabaran, dan kesehatan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu mendukung, memberikan doa, dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT., dan Bapak Sotyohadi, ST., MT., selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
4. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
5. Bapak dan Ibu Dosen Elektro S-1 ITN Malang yang senantiasa membantu setiap kesulitan yang penulis temui.
6. Teman-teman Elektro ITN Malang angkatan 2018 yang selalu mendukung satu sama lain.

Dalam penulisan skripsi ini penulis sudah berusaha semaksimal mungkin untuk memberikan hasil yang terbaik. Namun, sebagai manusia biasa yang memiliki keterbatasan pengetahuan dan kemampuan, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kelemahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima masukan berupa saran serta kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca.

Malang, Juli 2023

Penulis

(Isac Pinto)





PT.BNI (PERSERO)MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-Gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl.Raya karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

---

---

**PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Isac Pinto  
NIM : 1912031  
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro S-1 / Elektronika  
ID KTP / Paspor : 0045790C  
Alamat : Buanomar, Cotamuto, Luro, Lautem Dili,  
Timor-Leste  
Judul Skripsi : Desain Antramuka Sistem Perawatan jarak  
jauh PLTS Off-Grid 4kWp Pada  
Laboratorium Teknik Elektro Kampus II  
ITN Malang

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta diproses sesuai dengan perundang undangan yang berlaku.

Malang, 5 September 2023  
Yang membuat pernyataan



Isac Pinto  
1912031

**Desain Antarmuka Sistem Perawatan Jarak Jauh  
PLTS Off-Grid 4kWp Pada Laboratorium Teknik  
Elektro Kampus II ITN Malang**

**Widodo Pudji Muljanto, Sotyohadi, Isac Pinto**  
[Isacpinto19@gmail.com](mailto:Isacpinto19@gmail.com)

**ABSTRAK**

Merancang antarmuka sistem perawatan jarak jauh untuk PLTS Off-Grid 4kWp yang terpasang di Laboratorium Teknik Elektro Kampus II ITN Malang. Sistem ini menggunakan perangkat lunak SCADA Haiwell sebagai antarmuka dan Cloud Haiwell sebagai platform utama, pentingnya teknisi untuk memantau real time secara jarak jauh melalui koneksi internet. Antarmuka ini menampilkan informasi penting seperti :Kondisi Solar Panel (Suhu, Kelembaban, radiasi), DC/AC(tegangan, arus, daya,energy) dan tegangan baterai. SCADA berfungsi untuk mengumpulkan data dari sensor dan perangkat yang terpasang di pembangkit, serta mengirimkannya ke Cloud melalui Cbox. Cloud Haiwell berfungsi sebagai penyimpanan data dan server untuk pengaksesan data jauh melalui antarmuka pengguna.Desain antarmuka sistem perawatan jarak jauh ini mencakup tampilan yang mudah digunakan, sehingga pengguna dengan berbagai tingkat keahlian dapat mengoperasikan sistem dengan mudah. Selain itu, desain ini juga memperhatikan aspek keamanan dengan menerapkan otentikasi pengguna dan enkripsi data untuk melindungi akses dan informasi yang sensitif.

Dengan adanya desain antarmuka sistem perawatan jarak jauh ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan kinerja PLTS Off-Grid 4kWp serta mempermudah teknisi untuk mengambil keputusan perawatan dalam memantau jarak jauh tersebut.

**Kata Kunci:** PLTS Off-Grid, sistem perawatan jarak jauh, SCADA Haiwell, Cloud Haiwell, antarmuka pengguna.

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Sistem Monitor.....	5
2.2. Aplikasi SCADA .....	5
2.3. Cloud Computing .....	9
2.4. Cbox Haiwell .....	11
2.4.1. Prinsip Kerja Cbox .....	11
2.4.2. Arsitektur Cbox .....	12
2.5. Protokol Modbus .....	14
2.6. Serial RS485.....	15
2.7. Arsitektur Perancangan Sistem Antarmuka.....	16
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>19</b>
3.1. Studi Literatur .....	19
3.2. Perancangan Model Sistem.....	19
3.3. Flowchart Perancangan Sistem .....	21
3.4. Addressing.....	22
3.5. Setting Konfigurasi Cbox pada Cloud.....	24
3.5.1. Tampilan Utama Cloud Haiwell .....	24
3.5.2. Akses perangkat Cbox haiwell ke Cloud .....	26
3.5.3. Setting Jaringan(Network).....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
4.1. Pemodelan dan penginputan data sistem SCADA .....	29
4.1.1. Penginputan device Interface .....	29
4.1.2. Penginputan parameter register Address .....	30
4.1.3. Penginputan program pada script task.....	35



4.1.4. Event.....	35
4.1.5. Mendesain tampilan monitoring .....	36
4.2. Hasil.....	39
4.2.1. Ampilan utama hasil monitor.....	39
4.2.2. Hasil pemantaun tampilan panel PV .....	39
4.2.3. Hasil tampilan pemantaun panel baterai.....	40
4.2.4. Hasil tampilan pemantauan panel AC .....	40
4.2.5. Hasil Pengujian Data Historical .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>61</b>
5.1. Kesimpulan .....	61
5.2. Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>.....</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tampilan Awal Scada Haiwell .....	7
Gambar 2.2. Cloud Computing.....	10
Gambar 2.3. Perangkat Keras Cbox Haiwell .....	11
Gambar 2.4. Arsitektur Cbox .....	13
Gambar 2.5. Siklus Pesan Di Modbus TCP .....	14
Gambar 2.6. Blok Diagram RS485.....	15
gambar 2.7. Arsitektur Sistem Perangkat Lunak.....	16
Gambar 3.1. Perancangan Model Sistem .....	19
Gambar 3.2. Flowchart Keseluruhan Sistem.....	21
Gambar 3.3. Tampilan Utama Cloud Haiwell.....	25
Gambar 3.4. Mengatur Pengaturan .....	26
Gambar 3.5. Setting Jaringan .....	27
Gambar 3.6. Menentukan Ipp Address.....	27
Gambar 4.1. Penginputan Device Interface.....	28
Gambar 4.2. Input Variable External,Radiasi .....	30
Gambar 4.3. Input Variable External Suhu dan Kelembaban .....	30
Gambar 4.4. Input Variable External Baterai.....	30
Gambar 4.5. Input Variable External AC.....	30
Gambar 4.6. Input Variable Internal Baterai dan PV.....	31
Gambar 4.7. Task Scrip.....	36
Gambar 4.8. Event .....	37
Gambar 4.9. Tampilan Utama Desain.....	37
Gambar 4.10. Historical Panel PV.....	37
Gambar 4.11. Historical Panel Baterai.....	38
Gambar 4.12. Historical AC.....	38
Gambar 4.13. Hasil Tampilan Utama .....	39
Gambar 4.14. Panel PV.....	39
Gambar 4.15. Panel Baterai.....	40
Gambar 4.16. Hasil Panel AC .....	40
Gambar 4.17. Hasil Historical PV .....	41
Gambar4.18. Nilai Rata Rata Radiasi .....	41
Gambar 4.19. Nilai Rata Rata Temperature .....	41
Gambar 4.20. Nilai Rata Rata Humidity .....	41
Gambar 4.21. Nilai Rata Rata Tegangan PV.....	42
Gambar 4.22. Historical Panel Baterai.....	42
Gambar 4.23. Nilai Rata Rata Tegangan Baterai .....	42
Gambar 4.24. Historical Panel AC .....	43

Gambar 4.25. Nilai Rata Rata Tegangan AC .....	58
Gambar 2.26. Nilai Rata Rata Arus AC.....	58
Gambar 2.27. Nilai Rata Rata Power AC.....	59
Gambar 2.28. Nilai Rata Rata Energy.....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.Sensor Pyranometer.....	23
Tabel 3.2 Sensor SHT20 .....	23
Tabel 3.3.Wellpro .....	24
Tabel 4.1.Varile External Iradiasi.....	31
Tabel 4.2.Variable External Suhu dan Kelembaban.....	31
Tabel 4.3.Variable Internal Suhu dan Kelembaban .....	32
Tabel 4.4.Variable external Baterai .....	33
Tabel 4.5.variable internal Baterai.....	33
Tabel 4.6.Variable external AC.....	34
Tabel 4.7.Variable internal AC.....	35