



**POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP**

**TUGAS AKHIR**

***OVERHAUL DAN MONITORING PLTS UNTUK  
SISTEM IRIGASI PERTANIAN***

***OVERHAUL AND MONITORING OF PLTS FOR  
AGRICULTURAL IRRIGATION SYSTEMS***

Oleh :

**DAVIT PERMANA  
NIM.20.01.04.006**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**AFRIZAL ABDI MUSYAFIQ, S.Si., M.Eng.  
NIP. 199012122019031016**

**SAEPUL RAHMAT, S.Pd., M.T.  
NIP. 199207062019031014**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2023**



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

***OVERHAUL DAN MONITORING PLTS UNTUK  
SISTEM IRIGASI PERTANIAN***

***OVERHAUL AND MONITORING OF PLTS FOR  
AGRICULTURAL IRRIGATION SYSTEMS***

Oleh :

**DAVIT PERMANA  
NIM.20.01.04.006**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**AFRIZAL ABDI MUSYAFIQ, S.Si., M.Eng.  
NIP. 199012122019031016**

**SAEPUL RAHMAT, S.Pd., M.T.  
NIP. 199207062019031014**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

### OVERHAUL DAN MONITORING PLTS UNTUK SISTEM IRIGASI PERTANIAN

Oleh

DAVIT PERMANA  
NIM 20.01.04.006


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. Riyani Prima Dewi, S.T., M.T.  
NIP. 199505082019032022

  
1. Afrizal Abd Musyafiq, S.Si., M.Eng.  
NIP. 199012122019031016

  
2. Purwiyanto, S.T., M.Eng.  
NIP. 197906192021211010

  
2. Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.  
NIP. 199207062019031014

Mengetahui :  
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika  
  
Muhammad Fauzi, S.ST., M.T.  
NIP. 198604282019031005



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, REKREASI DAN OLAH RAGA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

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

Nama : Davit Permana  
NIM : 20.01.04.006  
Judul Tugas Akhir : *Overhaul Dan Monitoring Plts Untuk Sistem Irigasi Pertanian*

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, 28 Juli 2023  
Yang menyatakan,



(Davit Permana)  
NIM : 20.01.04.006

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

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

Nama : Davit Permana

NIM : 20.01.04.006

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 : **“OVERHAUL AND MONITORING OF PLTS FOR AGRICULTURAL IRRIGATION SYSTEMS”** 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.

Di buat : Cilacap  
Pada tanggal : 28 Juli 2023

Yang Menyatakan



(Davit Permana)

## ABSTRAK

Energi terbarukan (EBT) atau energi terbarukan merupakan sumber energi yang berasal dari alam dan mampu menghasilkan energi dalam jumlah lebih tinggi dibandingkan yang dikonsumsi. Sebanyak 50% potensi energi terbarukan di Indonesia berasal dari tenaga surya. Berdasarkan data BMKG Cilacap pada tahun 2023 suhu udara mencapai 32 °C -33 °C, bahkan pada tahun 2012 kabupaten Cilacap mengalami rekor cuaca terpanas mencapai 35 °C. Hal ini menyebabkan sawah tadah hujan pada musim kemarau mengalami kekurangan air, akibatnya sawah mengalami kekeringan dan petani harus bergantung pada pompa untuk mengairi sawahnya. Kasus tersebut salah satunya terjadi di Desa Widarapayung, upaya yang dilakukan Politeknik Negeri Cilacap adalah dengan memanfaatkan EBT yaitu membangun pembangkit listrik tenaga surya untuk menghidupkan pompa air. Namun pada pembangkit listrik tenaga surya masih terdapat kekurangan dan terdapat kerusakan pada rangkaian PLTS. Upaya selanjutnya adalah melakukan *overhaul* dan menambah sistem *monitoring* PLTS. Tujuan dari upaya ini adalah untuk memaksimalkan pembangkitan tenaga surya sehingga mampu menjalankan pompa air untuk mengairi sawah secara *optimal* dan dapat menggerakkan PLTS. *Overhaul* tersebut dilakukan dengan memasang kembali rangkaian PLTS dan memperbaiki jalur kabel pada rumah listrik, serta membuat rangkaian saklar pompa air otomatis-manual. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data untuk mengetahui kinerja sel surya, dari pengumpulan data tersebut dihasilkan *data logger* secara *real time* dan disimpan pada *website Google Spreadsheets*. Dan tujuan dari *monitoring* adalah untuk memantau keluaran *solar cell* sebelum *dioverhaul* dan setelah *dioverhaul*. tegangan setelah *dioverhaul* lebih baik dibandingkan sebelum *dioverhaul*, berkisar dari semula 13,4 volt -14,8 volt, setelah *dioverhaul* menjadi 19,19 volt -20,93 volt. Dan arusnya dari semula 18,48 A - 19,09 A menjadi 1,10 A - 5,41 A.

**Kata kunci:** *Monitoring, Tenaga Surya, Google Spreadsheets.*

## **ABSTRACT**

*Renewable energy (EBT) or renewable energy is an energy source that comes from nature and is capable of producing a higher level of energy than is consumed. As much as 50% of the potential for renewable energy in Indonesia comes from solar power. Based on Cilacap BMKG data in 2023 the air temperature reached 32 °C -33 °C, even in 2012 Cilacap district experienced the hottest weather record reaching 35 °C. This causes rain-fed rice fields during the dry season to experience water shortages, as a result, rice fields experience drought and farmers have to rely on pumps to irrigate their fields. One of the cases of shortages occurred in Widarapayung Village, the effort that has been made by the Cilacap State Polytechnic is to utilize NRE, namely building a solar power plant to turn on the water pump. However, in the solar power plant there are still deficiencies and there is damage to the generator circuit. The next effort is to overhaul the generator and add a PLTS monitoring system. The purpose of this effort is to maximize solar power generation so that it is able to run water pumps for irrigating rice fields optimally and can drive PLTS. The overhaul was carried out by reassembling the generator circuit and tidying up the cable lines in the electrical house, as well as making a series of automatic-manual water pump switches. Next is data collection to determine the performance of the solar cell, from the data collection a data logger is generated in real time and stored on the Google Spreadsheets website. And the purpose of monitoring is to monitor the output of the solar cell before it is overhauled and after it is overhauled. the voltage after being overhauled is better than before the overhaul ranged from the original 13.4 volts -14.8 volts, after being overhauled it became 19.19 volts -20.93 volts. And the current from the original 18.48 A - 19.09 A to 1.10 A - 5.41 A.*

**Keywords:** *Monitoring, Solar Power, Google Spreadsheets.*

## 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 :

### **“OVERHAUL DAN MONITORING PLTS UNTUK SISTEM IRIGASI PERTANIAN “**

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.

*Wassamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.*

Cilacap, 28 Juli 2023

Penulis



(Davit Permana)



## UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bapak Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng dan Bapak Saepul Rahmat, S.Pd.,M.T. 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) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya Bapak Rudy Dirmanto dan Ibu Suminah yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari. Terimakasih Bapak dan Ibuku.
- 3) Bapak Muhamad Yusuf, S.PT., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika.
- 4) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T selaku Ketua Prodi Teknik Listrik.
- 5) Bapak Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng., selaku Pembimbing satu Tugas Akhir.
- 6) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T selaku Pembimbing dua Tugas Akhir.
- 7) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika yang telah memebri ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 8) Rekan-rekan mahasiswa dari Jurusan Elektronika Politeknik Negeri Cilacap yang selalu menemani perjalanan dalam pemebelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir .....	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat .....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi .....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI</b> .....	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Dasar Teori.....	12
2.2.1 Energi Surya.....	12
2.2.2 Overhaul.....	13
2.2.3 Internet of Things .....	13
2.3 Komponen Penyusun .....	14
2.3.1 Sensor PZEM-017.....	14
2.3.2 Modul RS485 to UART TTL Converter .....	15
2.3.3 NodeMCU ESP8266 .....	16
2.3.4 Stepdown LM2596 DC-DC .....	16
2.3.5 Liquid Crystal Display (LCD) .....	17

2.3.6	Solar Cell .....	18
2.3.7	Inverter Luminos.....	20
2.3.8	Akumulator .....	20
2.3.9	Resistor shunt.....	21
2.3.10	Pompa Air.....	22
2.3.11	Sensor Cahaya Photocell .....	23
2.3.12	Lampu LED .....	24
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI PELAKSANAAN.....</b>	<b>25</b>
3.1	Waktu dan Lokasi Pelaksanaan .....	25
3.2	Alat dan Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir .....	25
3.2.1	Alat .....	25
3.2.2	Bahan.....	26
3.3	Perancangan Sistem.....	28
3.3.1	Desain alat keseluruhan .....	28
3.3.2	Desain alat <i>monitoring</i> .....	29
3.3.3	Desain dudukan pompa air .....	29
3.3.4	Blok diagram.....	30
3.3.5	Flowchart Sistem.....	33
3.3.6	Flowchart sistem monitoring .....	34
3.3.7	Gambar Rangkaian.....	35
3.4	Perancangan Tampilan <i>Google spreadsheets</i> .....	38
3.5	Pengambilan Data.....	38
3.5.1	Pengambilan Data <i>Error</i> Nilai Sensor dan Nilai Alat Ukur .....	39
3.5.2	Pengambilan Data Nilai Sensor Tegangan .....	39
3.5.3	Pengambilan Data Nilai Sensor Arus.....	39
3.5.4	Pengambilan data nilai Daya yang dihasilkan .....	40
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1	Hasil Pembahasan Pembuatan Sistem .....	41
4.1.1	<i>Overhaul</i> pada sistem pembangkit .....	42
4.1.2	<i>Monitoring</i> pembangkit .....	46
4.2	Pengambilan Data.....	46
4.2.1	Data Sensor Tegangan dengan alat ukur sebelum di <i>overhaul</i> .....	47
4.2.2	Data sensor tegangan dengan alat ukur sesudah di <i>overhaul</i> .....	49
4.2.3	Perbandingan Data Sensor Arus dengan multimeter	
2.3.5	Liquid Crystal Display (LCD) .....	17

4.2.4 Perbandingan Data Sensor Arus dengan multimeter sesudah di <i>overhaul</i> .....	52
4.2.5 Data pemakaian baterai selama 6 jam dengan beban pompa 135 watt .....	54
4.2.6 Tampilan hasil pada google spreadsheet .....	55
<b>BAB 5 PENUTUP</b> .....	<b>57</b>
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>BIODATA PENULIS</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor PZEM-017.....	14
Gambar 2. 2 Modul UART TTL Converter .....	15
Gambar 2. 3 NodeMCU ESP8266.....	16
Gambar 2. 4 Stepdown LM2596.....	17
Gambar 2. 5 Liquid Crystal Display .....	18
Gambar 2. 6 Solar Cell.....	19
Gambar 2. 7 Inverter .....	20
Gambar 2. 8 Akumulator/baterai .....	21
Gambar 2. 9 Resistor shunt .....	22
Gambar 2. 10 Pompa Air.....	23
Gambar 2. 11 PhotoCell .....	24
Gambar 2. 12 Lampu LED .....	24
Gambar 3. 1 sistem keseluruhan beserta ukurannya .....	28
Gambar 3. 2 Desain monitoring.....	29
Gambar 3. 3 Desain rangka dudukan pompa air.....	30
Gambar 3. 4 Blok diagram .....	30
Gambar 3. 5 flowchart sistem keseluruhan .....	33
Gambar 3. 6 flowchart sistem monitoring.....	34
Gambar 3. 7 Rangkaian Sensor Tegangan dan Arus.....	35
Gambar 3. 8 Rangkaian PLTS .....	36
Gambar 3. 9 Rangkaian keseluruhan .....	37
Gambar 3. 10 Tampilan google spreadsheets .....	38
Gambar 4. 1 pada bagian kiri kondisi <i>electrical house</i> sebelum di <i>overhaul</i> dan pada bagian kanan kondisi setelah dilakukan <i>overhaul</i> .....	43
Gambar 4. 2 pada bagian kiri sedang melakukan pembongkaran pompa air untuk mencari sumber kerusakan dan disebelah kanan sedang melakukan pengelasan rangka dudukan pompa air.....	44
Gambar 4. 3 pada bagian kiri kondisi pompa air sebelum di <i>overhaul</i> dan pada bagian kanan kondisi setelah dilakukan <i>overhaul</i> .....	44
Gambar 4. 4 Saklar pompa air otomatis-manual dan pada bagian kanan adalah letak rangkaian tersebut.....	45

Gambar 4. 5 pada pisisi kanan melakukan pemindahan pompa air dan pada posisi kiri sedang melakukan pemasangan pipa air ulang karena perubahan posisi pompa air .....	45
Gambar 4. 6 box sistem <i>monitoring</i> .....	46
Gambar 4. 7 Grafik perbandingan sensor tegangan dan alat ukur sebelum di <i>overhaul</i> .....	48
Gambar 4. 8 Grafik perbandingan sensor tegangan dan alat ukur sesudah di <i>overhaul</i> .....	49
Gambar 4. 9 Grafik perbandingan sensor arus dan alat ukur sebelum di <i>overhaul</i> .....	51
Gambar 4. 10 Grafik perbandingan sensor arus dan alat ukur sesudah di <i>overhaul</i> .....	53
Gambar 4. 12 Data hasil pada tampilan <i>google spreadsheets</i> sesudah di <i>overhaul</i> .....	55
Gambar 4. 11 Data hasil pada tampilan <i>google spreadsheets</i> sebelum di <i>overhaul</i> .....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 perbandingan tinjauan pustaka .....	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi PZEM-017 .....	14
Tabel 2. 3 Spesifikasi modul RS485 .....	15
Tabel 2. 4 Spesifikasi NodeMCU ESP8266.....	16
Tabel 2. 5 Spesifikasi Stepdown LM2596 .....	17
Tabel 2. 6 Spesifikasi LCD.....	18
Tabel 2. 7 Spesifikasi Solar cell 100 Wp dan 120 WP.....	19
Tabel 2. 8 Spesifikasi inverter luminos .....	20
Tabel 2. 9 Spesifikasi akumulator.....	21
Tabel 2. 10 Spesifikasi resistor shunt.....	22
Tabel 2. 11 Spesifikasi pompa air .....	23
Tabel 3. 1 Alat utama .....	25
Tabel 3. 2 Alat pendukung .....	26
Tabel 3. 3 Bahan tugas akhir .....	26
Tabel 3. 4 konfigurasi rangkaian sensor tegangan dan arus .....	36
Tabel 3. 5 Menu halaman aplikasi .....	38
Tabel 4. 1 Data Sensor Tegangan dan alat ukur sebelum di <i>overhaul</i> (24 juni 2023).....	47
Tabel 4. 2 Perbandingan Sensor Tegangan dan alat ukur sesudah di <i>overhaul</i> (25 juni 2023).....	49
Tabel 4. 3 Perbandingan sensor arus dengan alat ukur sebelum di <i>overhaul</i> (24 juni 2023).....	50
Tabel 4. 4 Perbandingan sensor arus dengan alat ukur sesudah di <i>overhaul</i> (25 juni 2023).....	52
Tabel 4. 5 tabel perbandingan daya hasil perhitungan antara sensor dan alat ukur saat tidak ada beban.....	54

## DAFTAR ISTILAH

- Monitoring* : Kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan.
- WiFi* : Sekumpulan standar yang digunakan untuk jaringan lokal nirkabel.
- Overhaul* : proses pemeriksaan pada suatu komponen yang mengalami kerusakan.
- Website* : sejumlah halaman web yang memiliki topik saling terkait antar satu halaman dengan halaman lainnya
- Optimalisasi* : upaya seseorang untuk meningkatkan suatu kegiatan atau pekerjaan agar dapat memperkecil kerugian atau memaksimalkan keuntungan agar tercapai tujuan sebaik-baiknya dalam batas tertentu
- Maintenance* : kegiatan untuk memonitor dan memelihara fasilitas dengan merancang, mengatur, dan memeriksa pekerjaan



## DAFTAR SINGKATAN

IoT	: Internet of Things
KESDM	: Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
DC	: Direct Current
AC	: Alternating Current
Wh	: Watt hour
VA	: Volt ampere
EBT	: Energi Baru Terbarukan
PLTS	: Pembangkit Listrik Tenaga Surya

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A PROSES *OVERHAUL* DAN PEMBUATAN ALAT  
LAMPIRAN B PROGRAM