



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

***MONITORING PENGISIAN AIR PADA SISTEM IRIGASI  
PERTANIAN TERINTEGRASI SEL PHOTOVOLTAIC***

***UTILIZATION OF SOLAR CELL AS AN PUMPS ENERGI  
MONITORING WATER FILLING IN THE IRRIGATION  
SYSTEM INTEGRATED PHOTOVOLTAIC CELL***

Oleh :

**EKO WIWIN SETIAWAN**  
NIM.19.02.04.039

DOSEN PEMBIMBING :

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

**ZAENURROHMAN,S.T.,M.T.**  
NIP.198603212019031007

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022





POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

***MONITORING PENGISIAN AIR PADA SISTEM IRIGASI  
PERTANIAN TERINTEGRASI SEL PHOTOVOLTAIC***

***UTILIZATION OF SOLAR CELL AS AN PUMPS ENERGI  
MONITORING WATER FILLING IN THE IRRIGATION  
SYSTEM INTEGRATED PHOTOVOLTAIC CELL***

Oleh :

**EKO WIWIN SETIAWAN  
NIM.19.02.04.039**

**DOSEN PEMBIMBING :**

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

**ZAENURROHMAN, S.T., M.T.  
NIP.198603212019031007**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
CILACAP  
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

**MONITORING WATER FILLING IN THE IRRIGATION  
SYSTEM INTEGRATED PHOTOVOLTAIC CELL**

Oleh

Eko Wiwin Setiawan  
NIM 19.02.04.039

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

Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir:

1. Saeput Rahmat, S.Pd., M.T.  
NIP. 199207062019031014

2. Galih Mustilo Aji, S.T., M.T.  
NIP. 198509172019031005

Dosen Pembimbing:

1. Afrizal Abdi M., S.Si., M. Eng.  
NIP. 199012122019031016

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



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

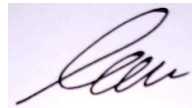
Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Eko Wiwin Setiawan  
NIM : 19.02.04.039  
Judul Tugas Akhir : *Monitoring* Pengisian Air pada Sistem  
Irigasi Pertanian Terintegrasi Sel  
*Photovoltaic*

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, 5 Agustus 2022  
Yang menyatakan,



(Eko Wiwin Setiawan)  
NIM : 19.02.04.039

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Eko Wiwin Setiawan

NIM : 19.02.04.039

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 WATER FILLING IN THE IRRIGATION SYSTEM INTEGRATED PHOTOVOLTAIC CELL”**

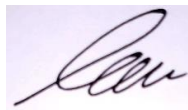
beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk 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.

Dibuat di : Cilacap  
Pada tanggal : 5 Agustus 2022

Yang Menyatakan



(Eko Wiwin Setiawan)

## ABSTRAK

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2021 luas lahan panen Indonesia mencapai 10,4 juta hektar. Air menjadi komponen penting dalam kegiatan pertanian. Kebutuhan air pertanian ditunjang oleh sistem irigasi. Sistem irigasi yang ada cenderung bergantung terhadap curah hujan. Kondisi tersebut membuat pertanian Indonesia kurang produktif saat musim kemarau. Berdasarkan hal tersebut dirancang lah *prototype* monitoring pengisian air irigasi terintegrasi sel *photovoltaic*. Sistem irigasi ini dilengkapi sel *Photovoltaic* sebagai sumber energi dan juga dilengkapi sistem monitoring arus, tegangan, debit air dan volume air. Pembacaan sensor menggunakan sensor Acs712, sensor tegangan, sensor *flow* meter dan sensor *ultrasonic*. Seluruh hasil pengukuran sensor ditampilkan pada LCD 20x4. Untuk proses monitoring menggunakan arduino mega 2560. Monitoring ini bertujuan untuk mempermudah pengontrolan sistem. Untuk pembacaan arus dan tegangan dibandingkan dengan pengukuran alat ukur sedangkan pengukuran debit menggunakan perbandingan waktu dengan volume menggunakan wadah yang memiliki satuan liter. Berdasarkan analisis hasil debit dan volume yang dilakukan menghasilkan data dengan perbandingan semakin besar debit air maka semakin banyak volume yang dihasilkan dalam waktu yang lebih cepat.

Kata kunci: Sistem irigasi, Sel *photovoltaic*, monitoring, Arduino Mega 2560

## ABSTRACT

*According to the Central Bureau of Statistics, the land of the harvested area reaches 10,4 million ha. Water becomes the most important component in agriculture practice. The need for water supply in agriculture activities is supported by the irrigation system. This system tends to depend on the rainfall. That condition makes the lack of productivity in agriculture happen in the dry season. Therefore, a monitoring prototype of the irrigation water filling integrated with photovoltaic cells was designed. It is equipped with photovoltaic cells as the main source of energy, flow monitoring system, voltage, water discharge, and water volume. Sensor readings used in this system are the Acs712 sensor, voltage sensor, flow meter sensor, and ultrasonic sensor. The results of the sensor measurement would be displayed on LCD 20x4. For the monitoring process will use Arduino mega 2560. This monitoring process aims to help the controlling system. The flow and voltage reading will be done by comparing the measurement tools, whereas the measurement of the discharge will be measured using the comparison of time and volume with the help of a liter-unit container. Based on the result of analysis data of volume and discharge shows that the greater the ratio of the water discharge was, will affect the more water volume produced in less time.*

*Keywords: Irrigation system, Photovoltaic cell, Monitoring, Arduino Mega 2560*



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi MahaPenyayang.*

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul : **“MONITORING WATER FILLING IN THE IRRIGATION SYSTEM INTEGRATED PHOTOVOLTAIC CELL”**.

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-3 (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, 5 Agustus 2022



Eko Wiwin Setiawan

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bapak Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng dan Bapak Zaennurohman, S.T.,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 yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari. Terimakasih Bapak dan Ibuku.
- 3) Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., 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 Zaenurrohman, S.T., M.T selaku Pembimbing dua Tugas Akhir.
- 7) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 8) Rekan-rekan mahasiswa dari Jurusan Elektronika, Teknik Mesin, Teknik Lingkungan dan Teknik Informatika Politeknik Negeri Cilacap yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I    PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Tujuan dan Manfaat .....	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.....	4
<b>BAB II   DASAR TEORI.....</b>	<b>7</b>
2.1    Studi Literatur .....	7
2.2    Dasar Teori .....	11
2.2.1    Sistem Irigasi .....	11

2.2.2	Sel Surya .....	12
2.2.3	Solar Charge Controller .....	14
2.2.4	Baterai .....	15
2.2.5	Pompa DC .....	16
2.2.6	Arduino ATmega 2560.....	17
2.2.7	Modul LM2596.....	18
2.2.8	Sensor Arus ACS712 .....	19
2.2.9	Sensor Tegangan.....	20
2.2.10	Sensor Ultrasonic HC-SR05 .....	21
2.2.11	Sensor Water Flow Meter .....	22
2.2.12	LCD .....	23
2.2.13	Energi Listrik.....	24
2.2.14	Arus listrik .....	24
2.2.15	Tegangan DC .....	25
2.2.16	Daya Listrik.....	25
<b>BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>		<b>27</b>
3.1	Metode Pencarian Data .....	27
3.2	Metode Pengumpulan Data .....	27
3.3	Pengumpulan Data .....	28
3.4	Digaram Blok Sistem .....	28
3.5	<i>Flowchart</i> .....	30
3.6	Metode Perancangan Rangkain Elektronika.....	31
3.6.1	Rangkaian Sensor Arus dan Tegangan .....	31
3.6.2	Rangkaian Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	32
3.6.3	Rangkaian Sensor <i>Flow Water Meter</i> .....	33
3.6.4	Rangkaian Liquid Crystal Display (LCD).....	33
3.6.5	Rangkaian Keseluruhan .....	34

3.7	Perencanaan <i>Hardware</i> .....	35
3.7.1	Kerangka Alat.....	35
3.7.2	Pemipaan Distribusi Air .....	37
3.7.3	Perancangan Kelistrikan .....	38
3.7.4	Desain Keseluruhan .....	41
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUJIAN DAN ANALISA .....</b>	<b>43</b>
4.1	Hasil Pembahasan Pembuatan Sistem.....	43
4.2	Pengujian Cara Kerja Sistem.....	46
4.2.1	Pengujian Sistem Pembangkit Listrik.....	46
4.2.2	Pengujian Pengoperasian Alat .....	46
4.3	Pengambilan Data .....	47
4.3.1	Pengujian Sensor Tegangan Pada Pompa DC .....	47
4.3.2	Pengujian Sensor Arus Pada Pompa.....	50
4.3.3	Pengujian Pengukuran Volume Air .....	53
4.3.4	Pengujian Sensor Debit.....	55
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>59</b>
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>61</b>
	<b>LAMPIRAN A</b>	
	<b>LAMPIRAN B</b>	
	<b>BIODATA PENULIS</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Irigasi.....	12
Gambar 2. 2 Panel Surya.....	13
Gambar 2. 3 <i>Solar Charge Controler</i> .....	15
Gambar 2. 4 Baterai.....	16
Gambar 2. 5 Pompa DC.....	17
Gambar 2. 6 Arduino ATmega 2560.....	17
Gambar 2. 7 Modul LM2596.....	18
Gambar 2. 8 Sensor ACS712.....	19
Gambar 2. 9 Sensor Tegangan.....	20
Gambar 2. 10 Sensor Ultrasonic HR-SR05.....	21
Gambar 2. 11 Sensor Flow Water.....	23
Gambar 2. 12 LCD.....	24
Gambar 2. 13 Rangkaian LCD.....	34
Gambar 3. 1 Blok Diagram.....	29
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> .....	30
Gambar 3. 3 Rangkaian Sensor Arud dan Tegangan.....	31
Gambar 3. 4 Rangkaian <i>Sensor Ultrasonic</i> .....	32
Gambar 3. 5 Rangkaian <i>Sensor Flow Meter</i> .....	33
Gambar 3. 6 Rangkaian Keseluruhan.....	34
Gambar 3. 7 Desain Kerangka.....	36
Gambar 3. 8 Pemipaan Distribusi Air.....	37
Gambar 3. 9 Letak Komponen.....	39
Gambar 3. 10 Desain Alat Tampak Belakang.....	41
Gambar 3. 11 Desain Alat Tampak Depan.....	42
Gambar 4. 1 Prototype Alat Tampak Depan.....	46
Gambar 4. 2 Prototype Alat Tampak Belakang.....	46
Gambar 4. 3 Grafik Pengukuran Tegangan Pompa 1.....	49
Gambar 4. 4 Grafik Pengukuran Tegangan Pompa 2.....	51
Gambar 4. 5 Grafik Pengukuran Arus Pompa 1.....	52
Gambar 4. 6 Grafik Pengukuran Arus Pompa 2.....	54
Gambar 4. 7 Grafik Pengukuran Volume Bak Penampung.....	55
Gambar 4. 8 Grafik Pengukuran Debit Pompa 1.....	57
Gambar 4. 9 Grafik Pengukuran Debit Pompa 2.....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka .....	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi Panel 1 .....	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi Panel 2.....	13
Tabel 2. 4 Spesifikasi SCC.....	15
Tabel 2. 5 Spesifikasi Baterai.....	16
Tabel 2. 6 Spesifikasi Pompa DC .....	17
Tabel 2. 7 Spesifikasi Arduino AtMega 2560.....	18
Tabel 2. 8 Spesifikasi Modul LM3596.....	19
Tabel 2. 9 Spesifikasi ACS712 .....	20
Tabel 2. 10 Spesifikasi Sensor Tegangan.....	21
Tabel 2. 11 Spesifikasi Sensor Ultrasonik .....	22
Tabel 2. 12 Sensor <i>Flow Water</i> .....	23
Tabel 2. 13 Spesifikasi LCD .....	24
Tabel 3. 1 Konfigurasi Sensor Arus Tegangan.....	31
Tabel 3. 2 Konfigurasi <i>Sensor Ultrasonic</i> .....	32
Tabel 3. 3 Konfigurasi Flow Water .....	33
Tabel 3. 4 Konfigurasi LCD.....	34
Tabel 3. 5 Konfigurasi Keseluruhan .....	35
Tabel 3. 6 Alat dan Bahan Kerangka .....	36
Tabel 3. 7 Alat dan Bahan Distribusi Air.....	37
Tabel 3. 8 Alat dan Bahan Sistem Electrical .....	39
Tabel 3. 1 Konfigurasi Sensor Arus Tegangan.....	31
Tabel 3. 2 Konfigurasi <i>Sensor Ultrasonic</i> .....	32
Tabel 3. 3 Konfigurasi Flow Water .....	33
Tabel 3. 4 Konfigurasi LCD.....	34
Tabel 3. 5 Konfigurasi Keseluruhan .....	35
Tabel 3. 6 Alat dan Bahan Kerangka .....	36
Tabel 3. 7 Alat dan Bahan Distribusi Air.....	37
Tabel 3. 8 Alat dan Bahan Sistem Electrical .....	39

## DAFTAR ISTILAH

<i>Monitoring</i>	:	Kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan.
Irigasi	:	Upaya yang dilakukan untuk mengairi lahan pertanian
<i>Prototype</i>	:	Standar ukuran awal sebelum dibuat dalam skala sebenarnya.
<i>Flowchart</i>	:	Diagram Alir atau bagan diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma secara detail dan prosedur metode secara logika.
Photovoltaic	:	Teknologi mengubah energi matahari menjadi energi listrik
<i>Step Down</i>	:	Transformator yang digunakan untuk mengurangi tegangan output.
AC	:	Arus bolak balik.
DC	:	Arus searah.
Flow Water	:	Alat yang digunakan untuk mengetahui kecepatan aliran, volume, atau total material yang mengalir dalam waktu tertentu.
Monokristal	:	Sel surya yang terbuat dari Kristal tunggal



## DAFTAR SINGKATAN

BPS	: Badan Pusat Statistik
KWh	: <i>Kilowatt Hour</i>
AC	: <i>Alternating Curren</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
Ha	: Hektare
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
A	: <i>Ampere</i>
V	: <i>Voltage</i>
Tx	: <i>Transmitter</i>
Rx	: <i>Receiver</i>
MCB	: <i>Miniature Circuit Breaker</i>
HP	: <i>Horse Power</i>
I/O	: <i>Input /Output</i>