



**LAPORAN INDIVIDU**

**EFISIENSI MINI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA  
(PLTS) SEBAGAI POWER SUPPLY *HYBRID SMART FARM*  
HIDROPONIK DALAM RUANGAN (*INDOOR*)**

**TEGUH PRAMONO SEJATI  
NIM. 202052039**

**DOSEN PEMBIMBING  
Budi Gunawan, S.T,M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
FEBRUARI 2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**EFISIENSI MINI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA  
(PLTS) SEBAGAI POWER SUPPLY *HYBRID SMART FARM*  
HIDROPONIK DALAM RUANGAN (*INDOOR*)**

**TEGUH PRAMONO SEJATI**

**NIM. 202052039**

Kudus, 28 Februari 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Budi Gunawan, S.T.M.T.  
NIDN. 0613027301

Mengetahui,

Koordinator Skripsi



Mohammad Iqbal, S.T. M.T.  
NIDN. 0619077501

**HALAMAN PENGESAHAN**

**EFISIENSI MINI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA  
(PLTS) SEBAGAI POWER SUPPLY *HYBRID SMART FARM*  
HIDROPONIK DALAM RUANGAN (*INDOOR*)**

**TEGUH PRAMONO SEJATI**

**NIM. 202052039**


Kudus, 28 Februari 2024


Menyetujui,

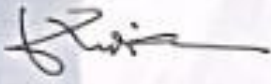
Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,

  
Mohamad Didi, S.T, M.T.  
NIDN. 0601076901

  
Dr. Solekhan, S.T, M.T.  
NIDN. 0619057201


  
Budi Gunawan, S.T, M.T.  
NIDN. 0613027301


Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Elektro



  
R. Yulianto, S.Kom, M.Cs.  
NIDN. 0608047901

  
Imam Abdul Rozaq, S.Pd, M.T.  
NIDN. 0629088601

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama	Teguh Pramono Sejati
NIM	202052034
Tempat & Tanggal Lahir	Demak, 3 Agustus 2002
Judul Skripsi	Efisiensi Mini Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Power Supply Hybrid Smart Farm Hidroponik Dalam Ruang (Indoor)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk makna laporan maupun kejelasan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dan sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 17 Februari 2024  
Yang memberi pernyataan,



Teguh Pramono Sejati  
NIM. 202052034

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, sehingga penulis berhasil menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul ” Efisiensi Mini Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Power Supply *Hybrid Smart Farm Hidroponik Dalam Ruangan (Indoor)*”.

Penyusunan laporan individu ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana.

Pelaksanaan penulisan laporan individu ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Darsono, M.Si. selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Dr. Eko Darmanto, S. Kom., M.Cs. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Muhammad Iqbal, S.T, M.T. selaku Koordinator Skripsi dari Program Studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus.
5. Bapak Budi Gunawan, S.T.,M.T. selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan masukan, ide, gagasan, serta motivasi dalam pembuatan alat dan penyusunan laporan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen dan seluruh karyawan Program Studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus atas segala ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
7. Orangtua yang telah mendukung dan memberikan semangat dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh teman-teman angkatan 2020 yang telah mendukung dan memberikan semangat dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 22 Februari 2024

Penulis



# **EFISIENSI MINI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) SEBAGAI POWER SUPPLY *HYBRID SMART FARM* HIDROPONIK DALAM RUANGAN (*INDOOR*)**

Nama mahasiswa : Teguh Pramono Sejati

NIM : 202052039

Pembimbing : Budi Gunawan, S.T,M.T.

## **RINGKASAN**

Dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan peningkatan kebutuhan energi panel surya telah muncul sebagai solusi yang menjanjikan dalam menyediakan sumber daya energi terbarukan yang bersih dan berkelanjutan. Panel surya adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Kapasitas panel surya diukur dalam watt-peak (Wp) atau kilowatt-peak (kWp). Efisiensi panel surya mengacu pada persentase energi matahari yang diubah menjadi energi listrik oleh panel tersebut. Penelitian ini membahas tentang seberapa besar efisiensi panel surya terhadap sistem hidroponik dan seberapa besar biaya yang dikeluarkan ketika sistem tersebut menggunakan sumber dari panel surya.

Dalam penelitian ini, kami mengumpulkan dengan metode mengukur dan mengambil data selama 3 hari dengan cuaca yang berubah ubah dan menganalisis data tersebut untuk mengetahui seberapa besar efisiensi daya panel surya ketika sistem tersebut bersumber full PLTS, PLN maupun keduanya untuk sistem panel surya yang digunakan dalam pertanian hidroponik.

Hasil dari penelitian berupa perhitungan ketika sistem bersumber pada listrik PLN didapat hasil perhitungan biaya listrik 28,684 rupiah dengan total daya yang dikeluarkan oleh sistem sebesar 2.304 watt perhari. Ketika sistem berjalan menggunakan full dari baterai maupun panel surya total waktu backup selama sehari yaitu 5,7 jam perhari. Dan pada saat sistem menggunakan dua sumber atau secara hybrid maka yang didapat yaitu lebih hemat 1,756 watt dalam satu hari, jadi efisiensi total biaya pengeluaran sistem ketika menggunakan sumber hybrid dalam satu bulan adalah 6,822 rupiah. Efisiensi panel surya menggunakan perhitungan luas penampang adalah 15,5%.

Kata kunci : Panel Surya, Hidroponik, Efisiensi

# EFFICIENCY OF MINI SOLAR POWER PLANT (PLTS) AS A HYBRID SMART FARM INDOOR HYDROPONIC POWER SUPPLY

*Student Name* : Teguh Pramono Sejati  
*Student Identity Number* : 202052039  
*Supervisor* : Budi Gunawan, S.T,M.T.

## ABSTRACT

*In facing the challenges of climate change and increasing energy needs, solar panels have emerged as a promising solution in providing clean and sustainable renewable energy resources. Solar panels are electronic devices used to convert solar energy into electrical energy. Solar panel capacity is measured in watt-peak (Wp) or kilowatt-peak (kWp). Solar panel efficiency refers to the percentage of solar energy converted into electrical energy by the panel. This research discusses how efficient solar panels are in hydroponic systems and how much costs are incurred when the system uses sources from solar panels..*

*In this research, we collected by measuring and taking data for 3 days with changing weather and analyzed the data to find out how much solar panel power efficiency is when the system is sourced from full PLTS, PLN or both for solar panel systems used in agriculture. hydroponics.*

*The results of the research are in the form of calculations when the system is sourced from PLN electricity. The results obtained are electricity cost calculations of 28,684 rupiah with a total power output by the system of 2,304 watts per day. When the system is running using full battery and solar panels, the total backup time for a day is 5.7 hours per day. And when the system uses two sources or in a hybrid way, what you get is 1,756 watts more savings in one day, so the total efficiency of the system expenditure when using a hybrid source in one month is 6,822 rupiah. The efficiency of solar panels using cross-sectional area calculations is 15.5%.*

*Keywords : Solar Panels, Hydroponics, Efficiency*



# DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
RINGKASAN .....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR SIMBOL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN .....	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.....	2
1.5. Manfaat.....	2
1.6. Sistematika penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) .....	4
2.2. Sel surya .....	5
2.3. Solar cell control .....	7
2.4. Accumulator (Aki).....	8
2.5. Efisiensi.....	8
2.6. Hidroponik .....	10
2.7. Penelitian terdahulu.....	11
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>13</b>
3.1. Tahapan .....	13
3.2. Blok diagram .....	14
3.3. Alat dan bahan.....	14
3.4. Perancangan alat.....	16

3.5. Waktu dan tempat penelitian.....	17
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>18</b>
4.1. Alat yang diuji .....	18
4.2. Data hasil pengujian .....	20
4.2.1. Perhitungan efisiensi daya PLTS .....	23
4.2.2. Perhitungan efisiensi daya PLN .....	25
4.2.3 Perhitungan efisiensi daya Hybrid .....	26
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>28</b>
5.1. Kesimpulan.....	28
5.2. Saran .....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>29</b>
<b>LAMPIRAN 1.....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN 2.....</b>	<b>31</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>	<b>32</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya.....	4
Gambar 2. 2 Solar charge controller .....	7
Gambar 2. 3 Aki .....	8
Gambar 2. 4 Hidroponik .....	10
Gambar 3. 1 Flowchart.....	13
Gambar 3. 2 Diagram Blok .....	14
Gambar 3. 3 Perancangan tampak atas .....	16
Gambar 3. 4 Perancangan tampak samping .....	16
Gambar 3. 5 Wiring sistem dan beban .....	17
Gambar 4. 1 Pengujian panel surya.....	18
Gambar 4. 2 Pengukuran arus tanpa beban .....	18
Gambar 4. 3 Pengukuran tegangan tanpa beban .....	19
Gambar 4. 4 Pengujian dengan beban.....	20

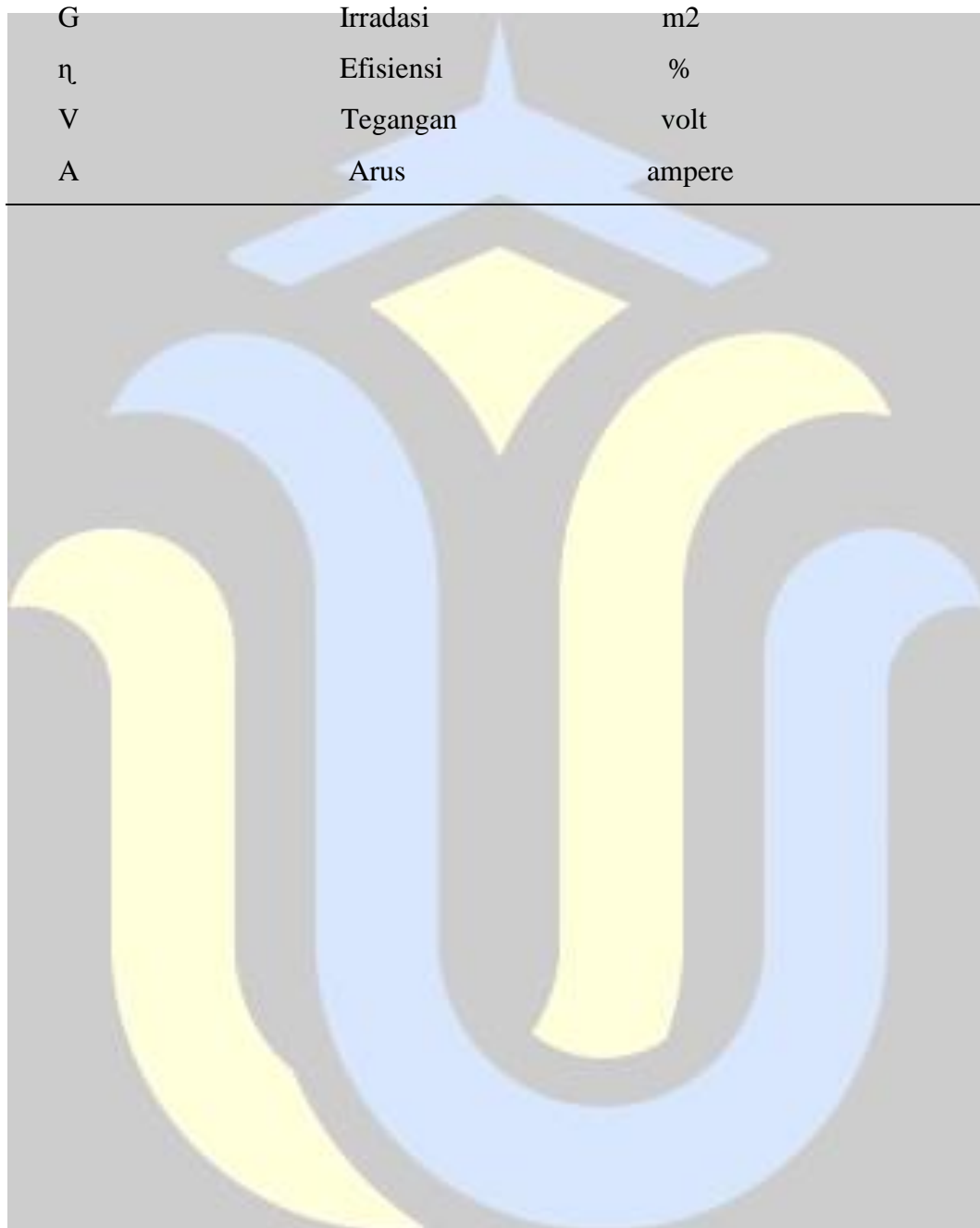
## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat.....	14
Tabel 3. 2 Bahan .....	15
Tabel 4. 1 Data pengukuran tegangan dan arus 1 .....	20
Tabel 4. 2 Data pengukuran tegangan dan arus 2 .....	21
Tabel 4. 3 Data pengukuran arus dan tegangan 3 .....	22
Tabel 4. 4 Data beban daya.....	23



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
G	Irradasi	m <sup>2</sup>	
$\eta$	Efisiensi	%	
V	Tegangan	volt	
A	Arus	ampere	



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Pemasangan panel surya.....	30
Lampiran 1. 2 Pengambilan data.....	31

