

**RANCANG BANGUN DAN MONITORING PEMBANGKIT  
LISTRIK TENAGA HYBRID UNTUK PENETAS TELUR  
UNIVERSAL BERBASIS IOT (Internet Of Things)**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Diploma III Teknik Elektronika**

**Oleh :**

**Muhammad Dhafa Fisabilillah**

**062030321044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**RANCANG BANGUN DAN MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK**  
**TENAGA HYBRID UNTUK PENETAS TELUR UNIVERSAL BERBASIS**  
**IOT (Internet Of Things)**



**LAPORAN AKHIR**

Telah disetujui dan disahkan sebagai Laporan Akhir  
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

**Muhammad Dhafa Fisabilillah**  
**062030321044**

**Palembang, 2023**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.**  
**NIP. 196705111992031003**

**Evelina, S.T., M.Kom**  
**NIP. 196411131989032001**

**Ketua Jurusan**

**Mengetahui,**

**Koordinator Program Studi DIII**  
**Teknik Elektronika**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T**  
**NIP. 196501291991031002**

**Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom**  
**NIP. 197612132000032001**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Dhafa Fisabilillah  
NIM : 062030321044  
Jurusan/Program Studi : Teknik Elektro/ D-III Teknik Elektronika  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Dan Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Untuk Penetas Telur Universal Berbasis IOT (Internet Of Things)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Laporan akhir yang dibuat dengan judul sebagaimana tersebut di atas beserta isinya merupakan hasil karya sendiri.
2. Laporan akhir ini bukanlah plagiat/Salinan laporan akhir dari milik orang lain.
3. Apabila laporan akhir ini merupakan plagiat/menyalin laporan akhir milik orang lain, maka penulis sanggup menerima sanksi berupa pembatalan laporan akhir beserta konsekuensinya.

Demikianlah surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya untuk diketahui oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Palembang, 2023  
Yang membuat pernyataan

Muhammad Dhafa Fisabilillah  
062030321044

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Allah tidak akan menguji seseorang diluar batas kemampuannya”

Kupersembahkan Laporan Akhir ini kepada :

- ❖ Allah SWT atas rahmat dan ridho-Nya disetiap langkah hidupku selalu diberikan kelancaran dan kemudahan.
- ❖ Kepada Nabi Muhammad SAW manusia yang paling mulia serta suri tauladan ummat islam.
- ❖ Orang tua yang selalu memberikan doa, motivasi dan nasihat untuk tetap semangat.
- ❖ Dosen pembimbingku Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T. dan Ibu Evelina S.T.,M.Kom. yang telah memberikan saran, masukan dan solusi dalam segala permasalahan proses pembuatan Laporan Akhir.
- ❖ Seluruh Dosen Teknik Elektro Program studi Teknik Elektronika yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan khususnya dibidang elektro.
- ❖ Teman-teman seperjuangan Elektronika 2020, dan terkhusus kelas ED.
- ❖ Almamaterku Biru Muda “Politeknik Negeri Sriwijaya”.

## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN DAN MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HYBRID UNTUK PENETAS TELUR UNIVERSAL BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)

OLEH :

MUHAMMAD DHAFA FISABILILLA

062030321044

Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid merupakan pembangkit listrik yang terdiri dari 2 atau lebih pembangkit dengan sumber energi yang berbeda. Pada Rancang Bangun dan Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Untuk Penetas Telur Universal Berbasis IoT (*Internet Of Things*) akan menggunakan energi *hybrid* (Solar Panel - Generator angin - mini turbin generator air) sebagai input utama sumber energi listrik yang akan di kontrol oleh *controller* untuk mengecaskan aki. Namun untuk menjaga agar daya listrik tetap mengalir ke inkubator telur akan dibackup dengan listrik PLN sebagai cadangan melalui sistem *Automatic Transfer Switch* tanpa jeda. Sehingga memperkecil kemungkinan kegagalan inkubasi karena tidak adanya daya karena kehabisan baterai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa solar panel merupakan input yang menghasilkan tegangan dan arus terbesar dibandingkan input lainnya. Dan sistem ATS bekerja sesuai keinginan sebagai *backup* disaat aki lemah.

**Kata kunci** : solar panel, *automatic transfer switch*, sistem hybrid, *controller*

## **ABSTRACT**

### ***DESIGN AND MONITORING OF HYBRID POWER GENERATOR FOR UNIVERSAL EGG INCUBATOR BASED ON IOT (INTERNET OF THINGS)***

**BY :**

**MUHAMMAD DHAFA FISABILILLAH**

**062030321044**

*Hybrid Power Plant is a power plant consisting of 2 or more generators with different energy source. In the Design and Monitoring of Hybrid Power Generator for Universal Egg Incubator based on IoT (Internet of Things), hybrid energy (Solar Panel – Wind Generator – Mini hydro Generator) will be used as the main input for the electrical energy source, which will be controlled by a controller to charge the batteries. However, to ensure a continuous power supply to the egg incubator, backup power from the national grid (PLN) will be provided through an Automatic Transfer Switch (ATS) system without interruption. This minimizes the possibility of incubation failure due to power outage caused by battery depletion. Research results indicate that the solar panel is the input that generates the highest voltage and current compared to other inputs. The ATS system operates as intended, serving as a backup when the batteries are weak.*

**Keyword :** *solar panel, automatic transfer switch, hybrid system, controller.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa Karena atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhisyarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika yang berjudul “Rancang Bangun dan Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Untuk Penetas Telur Universal Berbasis IoT (*Internet Of Things*)”. Kelancaran dalam proses pembuatan dan penulisan ini tak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk dari berbagai pihak, baik tahap persiapan, penyusunan sampai terselesainya alat dan Laporan Akhir ini. Maka dari itu saya sebagai penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Evelina, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing II

Pada kesempatan ini tidak lupa pula penulis mengucapkan banyak terimakasih juga atas bantuan moril dan materi yang telah diberikan sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan dan ditetapkan di Politeknik Negeri Sriwijaya, Kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi Teknik Elektronika.
5. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kepada kedua orang tua dan kakak perempuan penulis yang selalu mendukung dan berdoa demi keberhasilan dalam pembuatan laporan akhir ini.

8. Bapak Effendy, Bapak Yusnopriadi, dan Bapak Andriansyah terimakasih atas segala bantuan dan doa selama proses pembuatan laporan akhir.
9. Pasangan penulis Denti dwi utami, terimakasih atas doa dan motivasinya selama menyelesaikan laporan akhir.
10. Teman-teman seperjuangan kelas Elektonika D (ED) 2020 yang telah memberi motivasi dan semangat untuk meyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis menerima saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa pada Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya ataupun pembaca umum lainnya.

Palembang, 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS</b> .....	iii
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4.1 Tujuan.....	2
1.4.2 Manfaat.....	2
1.5 Metode Penulisan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid .....	5
2.2 Panel Surya .....	5
2.2.1 Prinsip Kerja Panel Surya.....	6
2.2.2 Jenis Jenis Panel Surya .....	7
2.3 Generator Angin .....	10
2.4 Piko hidro .....	11
2.4.1 Turbin Generator Air .....	12
2.5 <i>Charge Controller</i> .....	12
2.6 <i>Solar Charge Controller</i> .....	13
2.6.1 Prinsip kerja <i>Solar Charge Controller</i> .....	14
2.7 Aki (Baterai) .....	14

2.8 Inverter.....	16
2.9 Relay MK2P .....	17
2.10 LVD ( <i>Low Voltage Disconnect</i> ) .....	18
2.11 LCD (Liquid Crystal Display) .....	19
2.12 I2C (Inter Integrated Circuit) .....	20
2.13 PZEM-004T .....	21
2.14 NodeMcu 8266.....	21
2.15 Internet Of Things (IoT) .....	22
2.16 Blynk.....	23
<b>BAB III RANCANG BANGUN</b> .....	<b>24</b>
3.1 Tujuan Perancangan .....	24
3.2 Diagram Blok Rangkaian .....	24
3.3 Perancangan Skematik Rangkaian.....	27
3.4 Flowchart Rangkaian.....	29
3.4.1 Penjelasan Flowchart Rangkaian .....	30
3.5 Perancangan Mekanik.....	30
3.6 Perancangan Software .....	32
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....	<b>35</b>
4.1 Tujuan Pengukuran Alat.....	35
4.2 Alat – alat Pendukung Pengujian Alat.....	35
4.3 Langkah-langkah pengoperasian alat .....	36
4.4 Titik Uji Pengukuran .....	36
4.5 Data Pengujian Alat.....	37
4.4.1 Hasil Pengujian Tanpa Beban .....	37
4.4.1 Hasil Pengujian Menggunakan Beban (AC).....	46
4.5 Pembahasan .....	50
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>52</b>
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>56</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel surya .....	6
Gambar 2. 2 Prinsip kerja panel surya .....	7
Gambar 2. 3 Panel surya <i>monocrystalline</i> .....	8
Gambar 2. 4 solar panel <i>polycrystalline</i> .....	9
Gambar 2. 5 Thin Film Solar Cell.....	9
Gambar 2. 6 Generator DC .....	10
Gambar 2. 7 Mini turbin generator .....	12
Gambar 2. 8 Struktur Solar Charge Controller [9].....	13
Gambar 2. 9 Bagaian – bagian baterai .....	15
Gambar 2. 10 cara kerja inverter.....	16
Gambar 2. 11 Gelombang keluaran inverter .....	17
Gambar 2. 12 Relay MK2P .....	17
Gambar 2. 13 LVD ( <i>Low Voltage Disconnect</i> ).....	19
Gambar 2. 14 Sensor PZEM-004T .....	21
Gambar 2. 15 Pin out NodeMcu 8266 .....	22
Gambar 2. 16 Tampilan pada Blynk .....	23
Gambar 3. 1 Diagram blok rangkaian .....	25
Gambar 3. 2 Diagram Blok IoT Rangkaian .....	26
Gambar 3. 3 Skematik rangkaian .....	27
Gambar 3. 4 Flowchart Rangkaian.....	29
Gambar 3. 5 Tampak Samping.....	31
Gambar 3. 6 Tampak Depan .....	31
Gambar 3. 7 Tampak Atas .....	32
Gambar 3. 8 <i>Blynk Console</i> .....	32
Gambar 3. 9 Halaman utama Blynk.....	33
Gambar 3. 10 <i>New template Blynk</i> .....	33
Gambar 3. 11 <i>Setting Widget Box Blynk</i> .....	34
Gambar 3. 12 <i>Setting judul project dan datastream</i> .....	34

Gambar 4. 1 Titik uji pengukuran .....	37
Gambar 4. 2 Grafik tegangan output solar cell .....	38
Gambar 4. 3 Grafik Arus Output solar cell .....	39
Gambar 4. 4 grafik estimasi daya solar cell .....	39
Gambar 4. 5 Grafik tegangan output generator angin.....	41
Gambar 4. 6 Grafik arus output generator angin.....	41
Gambar 4. 7 Grafik estimasi daya output generator angin.....	41
Gambar 4. 8 Tegangan Output Mini Turbin Gnerator Angin .....	42
Gambar 4. 9 Arus Output Mini Turbin Gnerator Angin .....	43
Gambar 4. 10 Estimasi Daya Mini Turbin Gnerator Angin.....	43
Gambar 4. 11 Grafik tegangan pembangkit listrik tenaga hybrid.....	45
Gambar 4. 12 Grafik arus pembangkit listrik tenaga hybrid.....	45
Gambar 4. 13 Grafik estimasi daya pembangkit listrik tenaga hybrid.....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data pengukuran tegangan, arus dan daya pada panel surya.....	37
Tabel 4. 2 Data pengukuran tegangan, arus dan daya pada Generator angin ..	39
Tabel 4. 3 Data pengukuran tegangan, arus dan daya pada generator air.....	41
Tabel 4. 4 Data pengukuran tegangan, arus dan daya pada Sistem Hybrid .....	43
Tabel 4. 5 Data pengukuran tegangan dengan beban.....	45
Tabel 4. 6 Data pengukuran Arus dengan beban .....	47

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**RANCANG BANGUN DAN MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK**  
**TENAGA HYBRID UNTUK PENETAS TELUR UNIVERSAL BERBASIS**  
**IOT (Internet Of Things)**



**LAPORAN AKHIR**

Telah disetujui dan disahkan sebagai Laporan Akhir  
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

Muhammad Dhafa Fisabilillah

062030321044

Palembang, 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Yudi Wijanarka, S.T., M.T.  
NIP. 196705111992031003

Evelina, S.T., M.Kom  
NIP. 196411131989032001

Ketua Jurusan

Mengetahui,

Koordinator Program Studi DIII  
Teknik Elektronika

Ir. Iskandar Lutfi, M.T  
NIP. 196501291991031002

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom  
NIP. 197612132000032001