

**SISTEM KONTROL SUHU PADA *SOLAR CELL* DI PEMBANGKIT  
LISTRIK TENAGA *HYBRID***



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh:**

**MUHAMMAD BISMIFATULAH**

**061930321158**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SISTEM KONTROL SUHU PADA *SOLAR CELL* DI PEMBANGKIT**  
**LISTRIK TENAGA *HYBRID***



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh:**

**M.Bismifatulah**

**061930321158**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing 1**

**Dosen Pembimbing 2**

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

**NIP. 196705111992031003**

**Ir. Faisal Damsi, M.T.,**

**NIP. 16302181994031001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Koordinator Program Studi**

**Teknik Elektronika**

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

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

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan KaruniaNya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Proposal tepat pada waktunya. Laporan Proposal ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul **“SISTEM KONTROL SUHU PADA SOLAR CELL DI PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID”**. Kelancaran proses pembuatan Alat dan penulisan Laporan akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Alat dan Laporan ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Ir. Faisal Damsi, M.T., selaku Dosen Pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini, 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 Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom., Selaku Koordinator Program Studi D III Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen, Staff dan Instruktur pada Program Studi D III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Orang tua dan Keluarga saya tercinta yang selalu mesupport saya baik

secara moril maupun materil.

7. Teman–Teman Seperjuangan dari 6 EC Angkatan 2019 DIII Teknik Elektronika, khususnya Sahabat Saya Hariyanto, Bima,Heldo Dari Kelas 6 EC Yang Telah Banyak Membantu.
8. Teman-teman satu project Sultan, Ryan, Karin, Farhan ,Dan Putri yang telah membantu dan bersama sama mengerjakan project ini hingga pada akhirnya dapat berjalan.

Demikianlah Laporan Akhir ini disusun, semoga dapat bermanfaat bagi rekan – rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Program Studi D III Teknik Elektronika pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL SISTEM KONTROL SUHU PADA <i>SOLAR CELL</i> DI</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xix</b>
<b>Abstrak.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Manfaat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Metode Penulisan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.7 Sistematika Penulisan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.3	Komponen-komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	<b>Error!</b>
	<b>Bookmark not defined.</b>	
<u>2.3.1</u>	Modul Panel Surya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2	Battery Charge Controller .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.3	Inverter .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.4	Baterai .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.5	<i>Battery Equalizer</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4	Kelebihan dan kekurangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	12
2.4.1	Kelebihan Pembangkit listrik Tenaga Surya .....	12
2.4.2	Kekurangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	13
2.5	Sensor Suhu .....	15
2.5.1	Jenis-Jenis Sensor Suhu.....	15
2.5.2	Thermostat .....	16
2.5.3	Thermistor .....	16
2.5.4	Resistive Temperature Detector (RDT) .....	17
2.5.5	Thermocouple .....	18
2.5.6	Jenis-Jenis Sensor Suhu Berdasarkan Berdasarkan Hubungan Fisik Sensor Dan Objek .....	19
<u>2.6</u>	Pembangkit Listrik Tenaga Bayu .....	20
<u>2.6.1</u>	Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Bayu .....	21
2.6.2	Gearbox .....	21
2.6.3	Generator.....	21
2.6.4	Brake .....	22
2.6.5	Bilah Kipas .....	22

2.6.6	Sudut Bilah Kipas ( <i>Pitch</i> ).....	22
2.6.7	Anomometer .....	22
2.7	Komponen Sistem Kontrol Suhu Panel Surya.....	23
2.7.1	Arduino Uno .....	23
2.7.2	Motor Driver .....	24
2.7.3	Sensor Suhu DHT 11 .....	25
2.7.4	LCD 16X2.....	26
2.7.5	Modul I2C .....	27
<b>BAB III</b>	.....	<b>28</b>
<b>RANCANG BANGUN</b>	.....	<b>28</b>
3.1	Perancangan Sistem Keseluruhan .....	28
3.1.1	Blok Diagram Keseluruhan Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i> .....	28
3.1.2	Blok Diagram Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	29
3.1.3	Blok Diagram Pembangkit Listrik Tenaga Bayu .....	30
3.2	<i>Flowchart</i> Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i> .....	31
3.3	Flowchart Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	32
3.4	Flowchart Pembangkit Listrik Tenaga Bayu .....	33
3.5	Perancangan <i>Hardware</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6	Perancangan Software .....	34
3.7	Lokasi Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid .....	36
3.8	Perancangan Sistem Kontrol Suhu .....	37
3.8.1	Skema Rangkaian Sistem Kontrol Suhu .....	37
3.8.2	Blok Diagram Sistem Kontrol Suhu .....	38

3.8.3	Flowchart Sistem Kontrol Suhu .....	38
<u>3.9</u>	Prinsip Kerja Sistem Kontrol Suhu Pada Panel Surya .....	39
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
4.1	Sistem Kerja Alat .....	40
4.1.1	Sistem Kerja Sistem Kontrol Suhu Pada Panel Surya.....	40
4.2	Kecepatan Kipas Yang Bergantung Dengan Rentang Suhu.....	40
4.3	Data Pengujian Intensitas Cahaya, Suhu Sekitar Dan Suhu Pada Permukaan Panel .....	41
4.3.1	Karakteristik Intensitas Cahaya, Suhu Sekitar Dan Suhu Pada Permukaan Panel Di Politeknik Negeri Sriwijaya .....	41
4.4	Perbedaan Data Suhu Di Panel Surya .....	42
4.4.1	Pengukuran Suhu Panel Yang Dipasangkan Kipas.....	42
4.4.2	Pengukuran Suhu Panel Yang Tidak Dipasangkan Kipas.....	43
4.5	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Suhu Pada Panel Surya.....	44
<b>BAB V</b>	<b>PEMBAHASAN.....</b>	<b>45</b>
5.1	Kesimpulan .....	45
5.2	Saran.....	45
	<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>46</b>
	<b>Lampiran .....</b>	<b>47</b>



## DAFTAR GAMBAR

**Gambar 2. 1** Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid . **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 2. 2** Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 3 Modul Surya ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 4 Battery Charge Control ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 5 Inverter ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 6 Battery ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 7 Battery Equalizer ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 8 Sensor suhu..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 9 sensor Thermostat ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 10 Sensor Thermistor..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 11 Sensor rtd..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 12 Themocouple ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 13 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu ... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 2. 14** Komponen-Komponen Wind Turbine**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 15 Anemometer ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 16 Arduino Uno ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 17Motor Driver ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 18 Sensor Suhu DHT11 ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 19 Lcd 16x2..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 1 Diagram Blok Panel Surya ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 2 Blok Diagram Pembangkit Listrik Tenaga Surya**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 3 Blok Diagram Wind Turbine ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 4 Flowchart Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 5 Flowchart Pembangkit Listrik Tenaga Surya **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 6 Flowchart Pembangkit Listrik Tenaga Bayu **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 7 Tampak depan..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 8 Tampak belakang..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 9 Tampak samping kanan..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 10 Tampak samping kiri ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 11 Tampak Atas..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 12 Rangkaian Sistem Kontrol Suhu..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 13 Blok Diagram ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 14 Flowchart Sistem Kontrol Suhu..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Rentang Suhu Untuk Kecepatan Kipas.....	40
Tabel 4. 2 Data Intensitas Cahaya di Politeknik Negeri Sriwijaya.....	41
Tabel 4. 3 Tabel Pengukuran Panel Yang Dipasangkan Kipas .....	42
Tabel 4. 4 Tabel Pengukuran Panel Yang Tidak Dipasangkan Kipas .....	43

## **ABSTRAK**

Angka konsumsi energi listrik, membuat biaya tagihan listrik bulanan yang dibayarkan menjadi tinggi, sehingga harus dicarikan solusi untuk mereduksi biaya tagihan tersebut, Cahaya Matahari dan Angin merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang langsung dapat dirubah menjadi energi listrik menggunakan panel surya dan wind turbine. Pemanfaatan tenaga surya sebagai sumber energi listrik sudah diterapkan dalam banyak sektor rindustri, komunikasi, transportasi, ataupun rumah tangga membutuhkan energi listrik. Adapun untuk mengontrol sistem tersebut menggunakan menggunakan sensor suhu. Di dalam penggunaan panel surya terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuannya, salah satu faktor yang mempengaruhi adalah suhu dari panel tersebut. Panel surya akan lebih optimal dalam menghasilkan energi listrik apabila panel berada pada suhu 28°C atau dibawahnya. Untuk mengoptimalkan pengkonversian energi matahari oleh panel surya, diperlukan suatu sistem yang dapat mengendalikan suhu agar panel tetap berada pada suhu normal. Dalam memenuhi kebutuhan tersebut penulis merancang sistem pengendali suhu panel surya yang terdiri dari 2 buah sensor suhu DHT 11 yang diaplikasikan pada bagian bawah panel, dan 1 buah kipas DC sebagai kipas atau pendingin panel.

Kata Kunci :kipas dc, Sistem Kontrol, Suhu, Tenaga Surya, Panel Surya

### **ABSTRACT**

*The number of electrical energy consumption, makes the monthly electricity bill paid high, so a solution must be found to reduce the cost of the bill, Sunlight and Wind are one of the renewable energy sources that can be directly converted into electrical energy using solar panels and wind turbines. Utilization of solar power as a source of electrical energy has been applied in many industrial, communication, transportation, or household sectors that require electrical energy. As for controlling the system using a temperature sensor. In the use of solar panels there are several factors that affect its ability, one of the influencing factors is the temperature of the panel. Solar panels will be more optimal in generating electrical energy if the panels are at a temperature of 28°C or below. To optimize the conversion of solar energy by solar panels, we need a system that can control the temperature so that the panels remain at normal temperatures. In meeting these needs the authors designed a solar panel temperature control system consisting of 2 DHT 11 temperature sensors which were applied to the bottom of the panel, and 1 DC fan as a fan or panel cooler.*

*Keywords: dc fan, control system, temperature, solar power, solar panel*

