



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# KARAKTERISASI SISTEM PENDINGIN DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI PANEL SURYA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

DRAFT

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan  
Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi

Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh:

**Dara Shanea Harafany** (NIM : 1802321003)

**Rifki Nur Ilham** (NIM : 1802321025)

**Wahyu Mi'raj Setiavi** (NIM : 1802321017)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2021**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR  
KARAKTERISASI SISTEM PENDINGIN DALAM  
MENINGKATKAN EFISIENSI PANEL SURYA BERBASIS IOT

Oleh:

Dara Shanea Harafany (NIM : 1802321003)  
Rifki Nur Ilham (NIM : 1802321025)  
Wahyu Mi'raj Setiavi (NIM : 1802321017)

Program Studi Teknik Konversi Energi

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing :

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc

NIP. 197512222008121003

Ir. Agus Sukandi, MT

NIP. 19600604199802001

Ketua Program Studi Teknik Konversi Energi

Ir. Agus Sukandi, MT

NIP. 19600604199802001





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PENGESAHAN

### SISTEM MONITORING PENDINGIN PADA PANEL SURYA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

OLEH :

Dara Shanea Harafany (1802321003)  
Rifki Nur Ilham (1802321025)  
Wahyu Miraj Setiavi (1802321017)

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 31 Agustus 2020 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir. Agus Sukandi, MT. NIP. 19600604199802001	Ketua Penguji		31/08/2021
2.	Arifia Ekayuliana, S.T, M.T. NIP. 199107212018032001	Anggota		31/08/2021
3.	Yuli Mafendro D.E.S, S.Pd., M.T. NIP. 199403092019031013	Anggota		31/08/2021

Depok, 31 Agustus  
2021 Disahkan oleh:  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, ST, MT

NIP. 19770714 200812 1 005



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rifki Nur Ilham

NIM : 1802321025

Program Studi : Teknik Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat didalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan rujuk sesuai etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 22 Agustus 2021



**Rifki Nur Ilham**  
NIM : 1802321025





## Sistem Monitoring Pendingin Pada Panel Surya Berbasis IoT

Rifki Nur Ilham<sup>1</sup>, Sonki Prasetya<sup>2\*</sup>, dan Agus Sukandi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Konversi Energi, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425,

<sup>2</sup>Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425,

### ABSTRAK

Energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya bergantung pada beberapa faktor, seperti suhu, intensitas cahaya, lama penyinaran dan sudut datang cahaya. Pemantauan performa panel surya perlu dilakukan untuk mengetahui kinerja sebuah panel surya pada kondisi lingkungan yang nyata. Metode konvensional sistem pemantauan manual diharuskan untuk mengukur secara berkala dan terus menerus untuk menjaga stabilitas pada sistem photovoltaic. Oleh karena itu, diperlukan sistem pemantauan jarak jauh dan realtime untuk menilai kinerjanya. Internet of Things (IoT) sebagai solusi untuk sistem monitoring jarak jauh panel surya. Dengan menggunakan *thinger.io* sebagai platform IoT, dan ESP32 Dev Kit sebagai mikrokontroler pemantauan data akan mudah untuk dilakukan. Data yang dibaca oleh sensor akan dikirim ke ESP32 lalu diteruskan ke platform *tinger.io*. Sistem monitoring ini terdiri dari akuisisi data, gateway data, dan tampilan visualisasi grafik data. Hasil kalibrasi bagi sensor tegangan, arus, suhu, cahaya, kecepatan angin, dan air memberikan nilai akurasi error sebesar masing-masing 1,59; 8,4; 0,52; 7,61; 9,08 dan 5,09%. Data gateway mampu mengirimkan representasi grafis dari data ke tampilan grafik dengan rata-rata waktu transmisi 2.5 detik, dengan kecepatan internet 18 Mbps.

Kata kunci: Monitoring, ESP32 Dev Kit, Internet of Things, Tinger.io

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<sup>1</sup> Corresponding author E-mail address: sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**ABSTRACT**

*The electrical energy produced by solar panels depends on several factors, such as temperature, light intensity, length of irradiation and coming angle of light. Monitoring the performance of solar panels needs to be done to determine the performance of a solar panel in real environmental conditions. Conventional methods of manual monitoring systems are required to measure periodically and continuously to maintain stability on photovoltaic. Therefore, a remote and realtime monitoring system is required to assess its performance. Internet of Things (IoT) as a solution for solar panel remote monitoring systems. Using thinger.io as an IoT platform, and the ESP32 Dev Kit as a data monitoring microcontroller will be easy to do. This monitoring system consists of data acquisition, data gateways, and data graph visualization displays. Calibration results for voltage, current, temperature, light, wind, and water sensors provide an error accuracy value of 1.59; 8,4; 0.52; 7.61; 9.08 and 5.09%. The data gateway is capable of sending graphical representations of the data to a graphical display with an average transmission time of 2.5 seconds, with an internet speed of 18 Mbps.*

*Keyword : Solar Panel, IoT, Real-Time, Data Monitoring*







**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Karena berkat rahmat, karunia dan hidayah – Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “**Sistem Monitoring Pendingin Pada Panel Surya Berbasis Internet Of Things (IOT)** ”. Penyusunan dan ujian Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Program Studi Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari pihak – pihak terkait sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. sebagai pembimbing 1 dari jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Konversi Energi yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan membagi ilmu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
2. Ir. Agus Sukandi, M.T. sebagai pembimbing dari jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Konversi Energi yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan membagi ilmu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Tak lupa pula penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada orangtua serta pihak – pihak lainnya yang telah banyak membantu baik itu untuk pelaksanaan Tugas Akhir maupun dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dalam penulisan selanjutnya dapat lebih baik, dan semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi orang lain.

Depok, 22 Agustus 2021

Penulis



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## **KARAKTERISASI SISTEM PENDINGIN DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI PANEL SURYA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**

**Sub Judul : Sistem Monitoring Pendingin Pada Panel Surya  
Berbasis Internet Of Things (IoT)**

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan  
pendidikan Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi

Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh:

**Rifki Nur Ilham**

**(1802321025)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2021**





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir .....	1
1.2. Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	3
1.3. Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	3
1.4. Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir .....	4
1.5. Sistematika Penulisan Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Pembahasan Karya Ilmiah.....	5
2.2. Pembahasan Teoritis.....	6
2.3. Pembahasan Alat Penunjang .....	8
<b>BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir .....</b>	<b>16</b>
3.1. Diagram Alir.....	16
3.2. Penjelasan langkah kerja .....	17
3.2.1. Studi Literatur .....	17
3.2.2. Merancang Perangkat Monitoring .....	18
3.2.3. Pengujian Sensor & Kalibrasi pada Mikrokontroler.....	23
3.2.4. Menghubungkan Mikrokontroler ke IoT .....	24
3.2.5. Pembuatan Database thinger.io.....	25
3.2.6. Pengiriman Data ke thinger.io .....	26
3.2.7. Analisa Data dan Hasil .....	26
<b>BAB IV HASIL &amp; PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1. Perbandingan Waktu Pengukuran Data.....	27
4.2. Pengujian Kalibrasi Sensor .....	27
4.2.1. Sensor Arus.....	27
4.2.2. Sensor Tegangan.....	29



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.3. Sensor Suhu ` .....	30
4.2.4. Sensor Cahaya.....	32
4.2.5. Sensor kecepatan Angin.....	33
4.2.6. Sensor kecepatan Air .....	34
4.3. Hasil Pengujian Waktu Komunikasi ESP32 dengan thinger.io .....	36
4.4. Hasil Pengujian data ke thinger.io.....	37
<b>BAB V KESIMPULAN &amp; SARAN .....</b>	<b>40</b>
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>44</b>
SOURCE CODE .....	44
DOKUMENTASI.....	53







## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara kerja thinger.io [15] .....	6
Gambar 2. 2 Pinout ESP32 DEV KIT .....	8
Gambar 2. 3 Jenis Sensor DS18B20 dengan bentuk 3 kaki dan kabel .....	9
Gambar 2. 4 Sensor Cahaya BH1750 .....	10
Gambar 2. 5 Pinout Sensor Arus ACS712 .....	11
Gambar 2. 6 Sensor Tegangan .....	12
Gambar 2. 7 Sensor kecepatan angin .....	12
Gambar 2. 8 Sensor flowmeter .....	13
Gambar 2. 9 Cara Kerja IoT .....	14
Gambar 2. 10 Platform thinger.io .....	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir pembuatan sistem monitoring .....	16
Gambar 3. 2 Diagram Blok Perangkat Monitoring .....	18
Gambar 3. 3 Grafik kalibrasi sensor tegangan .....	23
Gambar 3. 4 Example sketch code thinger.io pada Arduino IDE .....	24
Gambar 3. 5 Tampilan online pada platform thinger.io .....	25
Gambar 3. 6 Tampilan data di platform thinger.io .....	25
Gambar 4. 1 Grafik kalibrasi & Persamaan Sensor Arus .....	28
Gambar 4. 2 Skema Uji Sensor Arus .....	29
Gambar 4. 3 Grafik kalibrasi & Persamaan Sensor Tegangan .....	30
Gambar 4. 4 Skema Uji Sensor Tegangan .....	30
Gambar 4. 5 Grafik kalibrasi & Persamaan Sensor Suhu .....	31
Gambar 4. 6 Skema Uji Sensor Suhu .....	31
Gambar 4. 7 Grafik kalibrasi & Persamaan Sensor Cahaya .....	32
Gambar 4. 8 Skema Uji Sensor Cahaya .....	33
Gambar 4. 9 Hasil rata-rata akurasi error pada sensor Suhu .....	34
Gambar 4. 10 Skema Uji kecepatan Angin .....	34
Gambar 4. 11 Hasil rata-rata akurasi error pada sensor kec. Air .....	35
Gambar 4. 12 Skema Uji Kecepatan air .....	36
Gambar 4. 13 Skema uji Komunikasi data .....	37
Gambar 4. 14 Skema Pengujian .....	37
Gambar 4. 15 Hasil pengujian IoT pada website .....	38
Gambar 4. 16 Hasil pengujian IoT pada aplikasi thinger mobile .....	38
Gambar 4. 17 Hasil pengujian dalam bentuk grafik pada aplikasi thinger mobile .....	39

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Perbedaan ESP32 dengan Mikrokontroler Lain .....	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi ACS712 .....	11
Tabel 3. 1 Analisis Kriteria sensor .....	19
Tabel 3. 2 Analisis Kriteria Sensor Arus .....	19
Tabel 3. 3 Analisis Sensor Suhu .....	20
Tabel 3. 4 Analisis Perbandingan Sensor Intensitas Cahaya .....	21
Tabel 3. 5 Analisis Perbandingan Sensor Aliran Air .....	21
Tabel 3. 6 Analisis Sensor Kecepatan Angin.....	22
Tabel 4. 1 Hasil perbandingan waktu pengukuran sensor dengan alat ukur manual .	27
Tabel 4. 2 Hasil rata-rata akurasi error pada sensor arus .....	28
Tabel 4. 3 Hasil rata-rata akurasi error pada sensor tegangan .....	29
Tabel 4. 4 Hasil rata-rata akurasi error pada sensor Suhu.....	30
Tabel 4. 5 Hasil rata-rata akurasi error pada sensor Cahaya.....	32
Tabel 4. 6 Hasil rata-rata akurasi error pada sensor kecepatan Angin.....	33
Tabel 4. 7 Hasil rata-rata akurasi error pada sensor kecepatan Air .....	35
Tabel 4. 8 Tabel Waktu Pengujian Komunikasi ESP32 dengan thinger.io .....	36







Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Potensi pengembangan energi surya sangat besar, tercatat Indonesia memiliki potensi energi surya sebesar 207.898 MW (4,80 kWh/m<sup>2</sup>/hari) Saat ini, pemanfaatan energi surya di Indonesia baru mencapai 0,05% dari potensi yang ada, dan kapasitas terpasang untuk Pembangkit Tenaga Surya baru mencapai 100 MW [1]. Sel surya dapat beroperasi secara maksimal jika temperatur sel tetap normal pada 25°C-30 °C ,karena pada suhu tersebut panel solar dapat menghasilkan daya terbaik [2].

Tema utama pada penulisan tugas akhir ini terdiri dari 3 pokok Sub Judul yaitu:

1. Karakterisasi Sistem Pendingin Guna Menurunkan Temperature Kerja Panel Surya
2. Perbandingan effiseinsi Panel Surya Dengan Pemanfaatan Sistem Pendingin dan Pengaruh Instalasi Penempatan Sensor Pada Panel Surya
3. Sistem Monitoring Pendingin Pada Panel Surya Berbasis Internet Of Things (IoT)

Pada sub judul ini hanya akan membahas sistem monitoring berbasis IoT serta komponen yang digunakan dalam sistem monitoring Panel Surya. Sementara pembahasan mengenai karakterisasi sistem pendingin akan dibahas oleh Wahyu Miraj Setiavi, dan efisiensi sistem pendingin terhadap *output* pada panel surya aan dibahas oleh Dara Shanea Harafany.

Energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya bergantung pada beberapa faktor, salah satunya adalah lamanya penyinaran. Selain itu, faktor lain seperti suhu, intesitas cahaya dan sudut datang cahaya juga mempengaruhi daya yang dihasilkan oleh panel surya, besar daya keluaran yang dihasilkan dari proses konversi tersebut juga ditentukan oleh beberapa kondisi lingkungan.

Oleh sebab itu, perlu dilakukan proses monitoring pada performansi dari PLTS. Pemantauan pada panel surya adalah bagian terpenting di karenakan dapat diketahui secara akurat setiap waktunya, dan variabel pengukurannya yaitu *irradiance* cahaya matahari, temperatur ,tegangan, dan arus. Pemantauan performa panel surya perlu dilakukan untuk mengetahui kinerja sebuah panel surya pada kondisi lingkungan yang nyata [3].

Metode pemantauan atau monitoring panel surya saat ini masih konvensional, kegiatan monitoring daya dari pembangkit listrik tenaga surya dilakukan dengan cara manual yaitu dengan melakukan pengukuran menggunakan multimeter, ohm meter, lux meter dan alat pengukur lainnya. Pengukuran daya dengan cara manual pernah dilakukan pada penelitian [4] dan [5]. Dari penelitian tersebut memiliki kesamaan dalam kekurangannya. monitoring daya pada photovoltaic secara manual diharuskan untuk mengukur secara berkala dan terus menerus untuk menjaga stabilitas pada sistem photovoltaic.

Adapun berbagai macam masalah atau kelemahan dari sistem monitoring secara manual antara lain: (1) Memungkinkan adanya kesalahan pada pengguna saat melakukan pengukuran daya serta penaksiran hasil-hasil dari pengukuran daya output pada panel surya, (2) Memungkinkan adanya kesalahan terhadap alat ukur menimbulkan banyak kesalahan dalam pengukuran serta kekeliruan dalam melakukan pemakaian instrument dan pencatatan data, (3) Memungkinkan adanya variabel gangguan karena faktor lingkungan pada saat pengukuran secara manual [6].

Sistem PV berpendingin menggunakan media pendingin disesuaikan dengan kondisi yang diterapkan pada lokasi yang berbeda. Media pendingin yang tepat bergantung dari cuaca rata-rata lokasi. Untuk menentukan tipe pendingin yang tepat memerlukan data yang akurat terutama untuk mendapatkan karakter cuaca yang terekam oleh kontroler. Kekurangannya adalah jika untuk mendapatkan data ‘real time’ kontroler harus terhubung dengan computer langsung, maka akan menyulitkan terutama user karena harus berada pada luar ruangan. Pemantauan jarak jauh menggunakan teknologi IoT untuk mempermudah monitoring sudah diterapkan pada industri terutama untuk hal yang urgent dan membahayakan seperti pada [7].

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Beberapa penelitian telah membahas berbagai aplikasi sistem monitoring energi listrik. Dalam perkembangannya, sistem monitoring dirancang dapat dipantau secara lokal [8], secara remote menggunakan modem GSM sebagai transmisi data [9], dan juga berbasis web melalui jaringan internet [10].

IoT memungkinkan objek untuk dirasakan dan dikendalikan dari jarak jauh di seluruh infrastruktur jaringan yang ada, menciptakan peluang untuk integrasi yang lebih langsung antara dunia fisik dan sistem berbasis komputer, dan mengakibatkan peningkatan efisiensi, akurasi, dan manfaat ekonomi. Setiap objek secara unik diidentifikasi melalui sistem komputasi tertanam tetapi mampu beroperasi dalam infrastruktur internet yang ada [11].

Dari permasalahan yang dibahas diatas, maka penulis bertujuan membuat monitoring sistem pendingin dengan berbagai metode pada panel surya berbasis IoT. Sistem monitoring ini secara realtime untuk menghasilkan ketelitian pengukuran uji pada solar panel secara komunikasi jarak jauh guna mempermudah pengambilan data pengukuran pada panel surya berbasis IoT.

Untuk mendapatkan data dan ketelitian pengukuran pada panel surya, semua variable pengambilan data harus di ambil secara bersamaan atau *realtime*, guna membuktikan kinerja dari panel surya yang bekerja secara bersamaan untuk mendapatkan data output, serta dapat dipantau melalui smartphone maupun PC yang terhubung dengan internet.

## 1.2. Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

1. Mendapatkan sistem monitoring IOT yang optimal untuk implementasi PV dengan pendingin.
2. Mendesain dan merealisasi perangkat sistem monitoring panel surya berbasis IoT secara optimal
3. Mendapatkan efektifitas akuisisi data output solar panel dengan IoT berbasis mikrokontroler
4. Menguji kehandalan sistem monitoring dengan IoT.

## 1.3. Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

Manfaat dari rancang bangun sistem monitoring ini mendapatkan data yang diakuisisi secara *realtime*. Serta dapat diaplikasikan dalam panel surya yang menggunakan pendingin.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

#### 1.4. Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

##### 1. Studi literatur :

Pada metode studi literatur, tim penulis memecahkan masalah dengan membaca jurnal yang relevan dengan permasalahan.

##### 2. Perancangan alat monitoring :

Pada metode perancangan alat monitoring, tim penulis merancang alat berdasarkan kebutuhan data variable yang akan diambil.

##### 3. Pembuatan alat monitoring :

Pada metode pembuatan alat, tim penulis membuat alat monitoring yang telah dirancang sebelumnya.

##### 4. Pengujian alat monitoring :

Pada metode pengujian alat monitoring, tim penulis menguji sensor dalam mengambil data pada panel surya serta menghubungkannya ke thinger.io.

#### 1.5. Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Untuk memudahkan penulisan laporan tugas akhir, sistematika penulisan yang digunakan dalam laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

##### a) Bab I Pendahuluan

Menguraikan latar belakang pemilihan topik, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan pembatasan masalah, lokasi objek tugas akhir, manfaat yang akan didapat, dan sistematika penulisan.

##### b) Bab II Tinjauan Pustaka

Berisi studi pustak memaparkan rangkuman kritis atas pustaka yang menunjang penyusunan tugas akhir, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam tugas akhir.

##### c) Bab III Metode Pelaksanaan

Menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan rencana pembuatan rancang bangun tersebut.

##### d) Bab IV Hasil dan Pembahasan

Berisi hasil dari pengujian sensor-sensor yang diujikan yang disajikan dalam tabel dan grafik.

##### e) Bab V Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan didapat dari hasil analisa data. Serta saran yang diharapkan dapat diperbaiki oleh peneliti selanjutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V KESIMPULAN & SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan pada pembuatan sistem monitoring pendingin panel surya, maka di dapatkan kesimpulan untuk menjawab poin-poin pada tujuan , yaitu sebagai berikut :

1. Digunakan sensor ACS712 untuk mengukur arus pada keluaran panel surya dengan indikator maks pengukuran 30A, sensor DC Voltage untuk mengukur tegangan dengan indikator pemilihan jenis tegangan yang diukur yaitu DC, sensor DS18B20 untuk mengukur suhu dengan indikator pemilihan anti air, mengukur permukaan panel, dan suhu ambient, sensor BH1750 dengan indikator dapat mengukur intensitas cahaya, sensor flowmeter jenis YFS201 untuk mengukur kecepatan air dengan indikator pemilihan pipa yang digunakan sebesar ½ inch, sensor anemometer untuk mengukur kecepatan udara dengan indikator kemudahan setting dan harga yang terjangkau.
2. Selisih waktu perbandingan pengukuran sensor dan alat ukur manual, didapatkan dengan waktu pengukuran 1,1 detik dari setiap sensor. Selisih waktu dari pengukuran menggunakan benning dan sensor arus & tegangan didapatkan selisih 2,99 detik. Sedangkan selisih waktu untuk sensor suhu ds18b20 & thermometer didapatkan selisih waktu 0,8 detik. Untuk selisih waktu dari sensor BH1750 dan solari meter didaapatka selisih waktu 0,9 detik. Untuk selisih waktu pada sensor anemometer dan alat ukur anemometer didapatkan selisih waktu 4,9 detik. Sedangkan Selisih waktu pada pengukuran manual dengan sensor flowmeter didapatkan waktu 3 detik.
3. Didapatkan rata-rata efektifitas akuisisi data output dari masing-masing sensor dengan nilai error sensor ACS712 sebesar 8,4%, sensor DC Voltage sebesar 1,59%, sensor DS18B20 sebesar 0,52%, sensor BH1750 sebesar 7,61%, sensor flowmeter 5,89%, dan sensor anemometer sebesar 9,08%. Hasil pengukuran monitoring dapat dipantau melalui website maupun melalui gadget /*smartphone*. Didapatkan hasil pengukuran dengan waktu yang *realtime* dengan keterlambatan waktu 2,5 detik pada setiap sensor yang dibuktikan dengan



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

tampilan waktu dalam sumbu x di grafik pengukuran, dengan kecepatan internet 18 Mbps.

4. Dalam Rancang Bangun Perangkat Sistem *Monitoring* Pendingin Panel Surya Berbasis *Internet of Things* (IoT) dibutuhkan 3 bagian utama, yaitu perangkat keras yang terdiri dari sensor, dan mikrokontroler yang bertugas mengolah data dan mengirimkannya ke *thinger.io* dalam jaringan, kemudian jaringan internet yaitu *wifi* yang menjalankan tugas meneruskan data, dengan mengumpulkan, menggambarkan dan analisa secara langsung ke web *thinger*, lalu platform *cloud* yaitu *thinger.io* yang terhubung ke internet untuk menampilkan data secara langsung dalam jaringan berupa grafik.

## 5.2. Saran

Untuk pengembangan dan penyempurnaan alat perangkat monitoring panel surya, maka diberikan saran yaitu:

1. Mencari tau pengaruh varian jarak antara mikrokontroler dengan *wifi* / sumber jaringan internet untuk mengetahui tingkat kecepatan komunikasi data pada kecepatan internet tertentu.
2. Menggunakan Micro SD sebagai tempat penyimpanan data hasil pengukuran apabila data ingin disimpan dan diolah secara offline





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. EBTKE, “Peluang Besar Kejar Target EBT Melalui Energi Surya,” 2019. .
- [2] R. Pahlevi, “PENGUJIAN KARAKTERISTIK PANEL SURYA BERDASARKAN INTENSITAS TENAGA SURYA,” 2014.
- [3] L. L. Riki Ruli A. Siregar, Nurfachri Wardana, “SISTEM MONITORING KINERJA PANEL LISTRIK TENAGA SURYA MENGGUNAKAN ARDUINO UNO,” vol. Jetri Volu, 2017.
- [4] A. Antonov & Dewi, “Pemanfaat. energy surya sebagai supply cadangan pada laboratorium elektro dasar di Inst. Teknol. Padang,” vol. 2, pp. 20–28.
- [5] Milatina, “Pengukuran Daya Photovoltaic,” *Rekayasa Sist. Konversi dan Konserv. Energi*, p. 20, 2016.
- [6] R. Panda, “Electrical and Electronics Measurement,” *Silicon Inst. Technol.*, p. 379, 2017.
- [7] Pinky Andi Nugroho; Sonki Prasetya; Abdul Rozaq; Andri Iswanto, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Pada Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3,” 2019.
- [8] Zahran Mohamed; Atia Yousry; Al-Husein Abdullah; El-Sayed Ihab, “LabVIEW Based Monitoring System Applied for PV Power Station,” *Proc. 12th WSEAS Int. Conf. Autom. Control. Model. Simul.*, 2010.
- [9] F. R. N. A. P. ;H. . Shariff, “Photovoltaic remote monitoring system based on GSM,” *IEEE Conf. Clean Energy Technol.*, pp. 379–383, 2013.
- [10] Li Wang; Kuo-Hua Liu, “Implementation of a Web-Based Real-Time Monitoring and Control System for a Hybrid Wind-PV-Battery Renewable Energy System,” *Int. Conf. Intell. Syst. Appl. to Power Syst.*, pp. 1–6, 2007.
- [11] Minerva Roberto; Biru Abyi; Rotondi Domenico, “Towards Definition Internet of Things (IoT),” 2015, [Online]. Available: [http://iot.ieee.org/images/files/pdf/IEEE\\_IoT\\_Towards\\_Definition\\_Internet\\_of\\_Things\\_Revision1\\_27MAY15.pdf](http://iot.ieee.org/images/files/pdf/IEEE_IoT_Towards_Definition_Internet_of_Things_Revision1_27MAY15.pdf).
- [12] O. Hutauruk, “Studi Optimasi Untuk Lokasi Gardu Induk,” *Univ. Sumatera Utara*, 1987.
- [13] idcloudhost, “Internet of Things,” 2020. <https://idcloudhost.com/mengenal-apa-itu-internet-of-things-iot-defenisi-manfaat-tujuan-dan-cara-kerja/>.
- [14] P. N. S. Wp, “Sistem Pengendalian Kadar PH Dan Peyiraman Tanaman Hidroponik Wick System,” 2019.
- [15] thinger.io, “Overview.” docs.thinger.io (accessed Jul. 24, 2021).
- [16] Medium.com, “ESP32.” <https://medium.com/@vhydiechrist/cara-mempersiapkan-arduino-ide-untuk-esp32-devkit-dan-membuat-lampu-pada-esp32-kelap-kelip-faad6755278d>.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [17] Muliadi;Al Imran;Muh. Rasul, “Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan ESP32,” *J. MEDIA Elektr.*, vol. 17, p. 20, 2020.
- [18] EdukasiElektronika, “Sensor Suhu DS18B20,” 2017.  
<https://www.edukasiElektronika.com/2020/09/sensor-suhu-ds18b20.html> (accessed Jul. 20, 2021).
- [19] Taryana Suryana, “Measuring Light Intensity Using the BH1750 Sensor,” *Komputa Unikomm 2021*, 2021.
- [20] andalanelektro, “Karakteristik Sensor Arus ACS712,” 2018.  
<https://www.andalanelektro.id/2018/11/karakteristik-sensor-arus-ac-712.html> (accessed Jul. 30, 2021).
- [21] Cronyos, “Cara akses Sensor tegangan.” <https://www.cronyos.com/cara-mengakses-sensor-tegangan-dc-menggunakan-arduino/> (accessed Jul. 23, 2021).
- [22] electricityofdream, “Anemometer Sensor.” <http://electricityofdream.com/2016/10/tutorial-arduino-mengukur-kecepatan.html> (accessed Jul. 23, 2021).
- [23] nyebarilmu, “Water Flow meter,” 2017.  
<https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-water-flow-sensor/> (accessed Jul. 23, 2021).
- [24] Winasis;Azis Wisnu Widhi Nugraha;Imron Rosyadi;Fajar Surya Tri Nugroho, “Desain Sistem Monitoring Sistem Photovoltaic Berbasis Internet of Things (IoT),” *JNTETI*, vol. 5, 2016.
- [25] Wahmisari Priharti;Sony Sumaryo;Desri Kristina Silalahi;Yendi Surya Agun, “Perancangan Sistem Pemantauan Lokal dan Jarak Jauh bagi Panel Surya,” *urnal Rekayasa Elektr.*, vol. 16, 2020.
- [26] D. G. D. Pratama, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kinerja Panel Surya Berbasis Mikrokontroler ATmega 328,” *E-Journal Spektrum*, vol. 4, 2017.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN

### SOURCE CODE

Pemrograman yang digunakan pada pembuatan alat *monitoring* menggunakan bahasa C++, dengan menggunakan board DO IT ESP32 Dev Kit untuk melakukan pengiriman data dan *Thingier.io* sebagai platform *IoT*, maka coding yang digunakan adalah :

```
#include <ThingierESP32.h> //library ESP32 to thingier.io
//sensor suhu
#include <DallasTemperature.h>
#include <OneWire.h>
#define WIRE_SUHU 19 // sesuaikan pin digital pada ESP32
OneWire oneWire(WIRE_SUHU);
DallasTemperature suhu(&oneWire); // Pass our oneWire reference to Dallas
Temperature.
//sensor cahaya
#include <BH1750.h>
#include <Wire.h>
BH1750 lightMeter;
//sensor anemometer
# define windPin 23
//koneksi ke akun thingierio thingier.io
#define USERNAME "rifkienergi"
#define DEVICE_ID "DHT11_Tester"
#define DEVICE_CREDENTIAL "1802321025"
#define SSID "ALGANDIK"
#define SSID_PASSWORD "B1smill4h"
#define FLOWMETER 34 //sesuaikan pin analog pada ESP32

ThingierESP32 thing(USERNAME, DEVICE_ID, DEVICE_CREDENTIAL);
```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
//sensor flowmeter
long currentMillis = 0;
long previousMillis = 0;
int interval = 1000;
//boolean ledState = LOW;
float calibrationFactor = 4.5;
volatile byte pulseCount;
byte pulse1Sec = 0;
float flowRate;
unsigned int flowMilliLitres;
unsigned long totalMilliLitres;
void IRAM_ATTR pulseCounter()
{
  pulseCount++;
}

//sensor arus ACS712
const int currentPin1 = 35;
const int currentPin2 = 32;
const int currentPin3 = 33;
//sensor tegangan dc
int analogPin1 = 25; // pin arduino yang terhubung dengan pin S modul sensor
tegangan
int analogPin2 = 26;
int analogPin3 = 27;

float Vmodul1 = 0.0;
float hasil1 = 0.0;
float R11 = 30000.0; //30k
float R21 = 7500.0; //7500 ohm resistor,
int value1 = 0;
```





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
float Vmodul2 = 0.0;
float hasil2 = 0.0;
float R12 = 30000.0; //30k
float R22 = 7500.0; //7500 ohm resistor,
int value2 = 0;

float Vmodul3 = 0.0;
float hasil3 = 0.0;
float R13 = 30000.0; //30k
float R23 = 7500.0; //7500 ohm resistor,
int value3 = 0;
//sensor anemometer
const float pi = 3.14159265; // pi number
int period = 10000; // Measurement period (milliseconds)
int delaytime = 10000; // Time between samples (milliseconds)
int radio = 90; // Distance from center windmill to outer cup (mm)
int jml_celah = 18; // jumlah celah sensor

unsigned int Sample = 0; // Sample number
unsigned int counter = 0; // B/W counter for sensor
unsigned int RPM = 0; // Revolutions per minute
float speedwind = 0; // Wind speed (m/s)

void windvelocity()
{
    speedwind = 0;
    counter = 0;
    attachInterrupt(0, addcount, CHANGE);
    unsigned long millis();
    long startTime = millis();
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
while(millis() < startTime + period) {}

detachInterrupt(1);}

void RPMcalc()
{
  RPM=((counter/jml_celah)*60)/(period/1000); // Calculate revolutions per minute (RPM)
}

void WindSpeed()
{
  speedwind = ((2 * pi * radio * RPM)/60) / 1000; // Calculate wind speed on m/s}

void addcount()
{ counter++;}

void setup()
{
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  thing.add_wifi(SSID, SSID_PASSWORD);
  thing["millis"] >> outputValue(millis());
  //Sensor flowmeter
  pinMode(FLOWMETER, INPUT_PULLUP);
  pulseCount = 0;
  flowRate = 0.0;
  flowMilliLitres = 0;
  totalMilliLitres = 0;
  previousMillis = 0;
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(FLOWMETER), pulseCounter, FALLING);
  //sensor arus ACS712
  //sensor tegangan dc
  pinMode(analogPin1, INPUT);
  Serial.begin(9600);
```





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
pinMode(analogPin2, INPUT);
Serial.begin(9600);
pinMode(analogPin3, INPUT);
Serial.begin(9600);

thing["Tegangan1"] >> outputValue(analogRead(analogPin1));
thing["Tegangan2"] >> outputValue(analogRead(analogPin2));
thing["Tegangan3"] >> outputValue(analogRead(analogPin3));

//sensor anemometer
thing["Angin"]>>[(pson&out){speedwind};

//sensor cahaya
Wire.begin(23,22);// sesuaikan pin
lightMeter.begin();
// resource output example (i.e. reading a sensor value)
thing["bh1750"] >> [(pson& out){
  out["lightsensor"]= lightMeter.readLightLevel() *0.0079*1.66 ;
};

//sensor suhu
suhu.begin();
thing["temp"] >> [(pson & out) {
suhu.requestTemperatures();// Send the command to get temperatures
out["suhu1"] = suhu.getTempCByIndex(0);
out["suhu2"] = suhu.getTempCByIndex(1);
out["suhu3"] = suhu.getTempCByIndex(2);
out["suhu4"] = suhu.getTempCByIndex(3);
out["suhu5"] = suhu.getTempCByIndex(4);
out["suhu6"] = suhu.getTempCByIndex(5);
out["suhu ambient"] = suhu.getTempCByIndex(6);
};

//arus
```

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
thing["Arus1"] >> outputValue(analogRead(currentPin1));
thing["Arus2"] >> outputValue(analogRead(currentPin2));
thing["Arus3"] >> outputValue(analogRead(currentPin3));
}
void loop()
{
  //sensor flowmeter
  currentMillis = millis();
  if (currentMillis - previousMillis > interval) {
    pulse1Sec = pulseCount;
    pulseCount = 0;
    flowRate = ((1000.0 / (millis() - previousMillis)) * pulse1Sec) / calibrationFactor;
    previousMillis = millis();
    flowMilliLitres = (flowRate / 60) * 1000;
    totalMilliLitres += flowMilliLitres;
    // Print the flow rate for this second in litres / minute
    Serial.print("Flow rate: ");
    Serial.print(int(flowRate)); // Print the integer part of the variable
    Serial.print("L/min");
    Serial.print("\t"); // Print tab space
    // Print the cumulative total of litres flowed since starting
    Serial.print("Output Liquid Quantity: ");
    Serial.print(totalMilliLitres);
    Serial.print("mL / ");
    Serial.print(totalMilliLitres / 1000);
    Serial.println("L");
    thing["data"] >> [](pson& out){
      out["Flow Rate"] = flowRate;
      out["Total"] = totalMilliLitres;
    };
  }
}
```





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
//thing.handle();
thing.stream(thing["data"]);
}

//sensor arus ACS712
float voltage1 = read_volt1 (currentPin1);
float amps1 = (voltage1 - 2.5) / 0.066;

float voltage2 = read_volt2 (currentPin2);
float amps2 = (voltage2 - 2.5) / 0.066;

float voltage3 = read_volt3 (currentPin3);
float amps3 = (voltage3 - 2.5) / 0.066;

//sensor tegangan dc
value1 = analogRead(analogPin1);
Vmodul1 = (value1 * 5.0) / 1024.0;
hasil1 = Vmodul1 / (R21/(R11+R21));
value2 = analogRead(analogPin2);
Vmodul2 = (value2 * 5.0) / 1024.0;
hasil2 = Vmodul2 / (R22/(R12+R22));
value3 = analogRead(analogPin3);
Vmodul3 = (value3 * 5.0) / 1024.0;
hasil3 = Vmodul3 / (R23/(R13+R23));

//sensor anemometer

//sensor cahaya

//sensor suhu cukup dengan thing.handle diatas
thing.handle();
}

#define AVG_NUM 20
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
float read_volt1(int pin1)
{
    unsigned int total1 = 0;    // start with zero, this is used for the total value.

    for (int i=0; i<AVG_NUM; i++) // loop through reading raw adc values
    AVG_NUM number of times
    {
        total1 += analogRead(pin1); // read the input pin
        delayMicroseconds(50);    // pauses for 50 microseconds
    }
    float volt1 = (float) total1 / 1023.0 * 5.04 / (float) AVG_NUM;
    return(volt1);
}

float read_volt2(int pin2)
{
    unsigned int total2 = 0;    // start with zero, this is used for the total value.

    for (int i=0; i<AVG_NUM; i++) // loop through reading raw adc values
    AVG_NUM number of times
    {
        total2 += analogRead(pin2); // read the input pin
        delayMicroseconds(50);    // pauses for 50 microseconds
    }
    float volt2 = (float) total2 / 1023.0 * 5.03 / (float) AVG_NUM;
    return(volt2);
}

float read_volt3(int pin3)
{
    unsigned int total3 = 0;    // start with zero, this is used for the total value.

    for (int i=0; i<AVG_NUM; i++) // loop through reading raw adc values
    AVG_NUM number of times
    {
        total3 += analogRead(pin3); // read the input pin
```



```
delayMicroseconds(50);    // pauses for 50 microseconds
}
float volt3 = (float) total3 / 1023.0 * 5.02 / (float) AVG_NUM;
return(volt3);
}
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

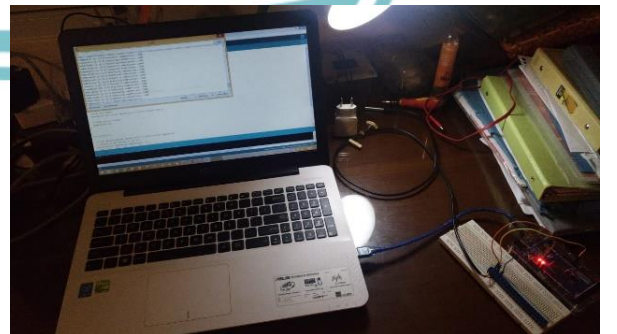
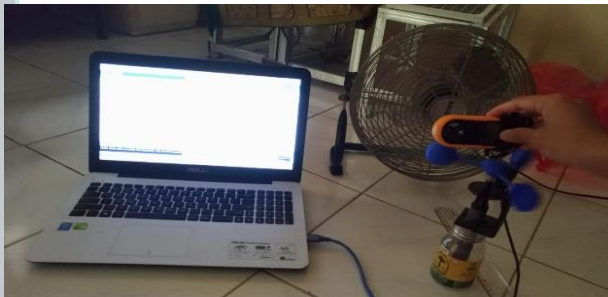
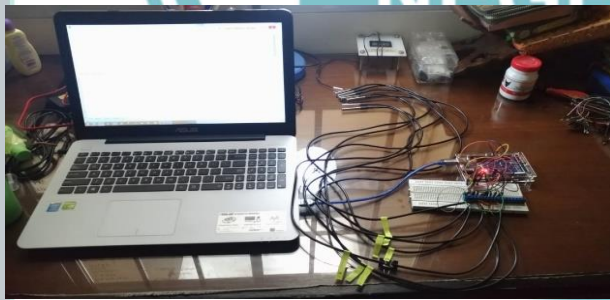
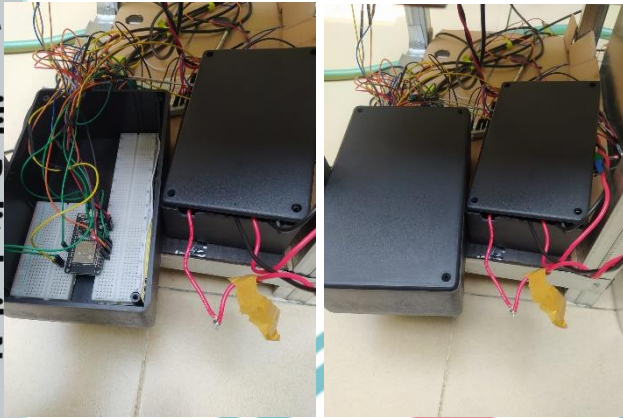
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DOKUMENTASI

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta







## Profil Penulis

Nama	Rifki Nur Ilham
Jenis Kelamin	Laki-laki
NIM	1802321025
Tempat, Tanggal Lahir	Jakarta, 23 Januari 2000
Alamat	Jl. Tebet Utara 1, No. 5c, RT 007/010, Kel. Tebet Timur, Kec. Tebet
Agama	Islam
No HP	895334193427
E-Mail	<a href="mailto:rifki.nur.ilham@gmail.com">rifki.nur.ilham@gmail.com</a>
Sub-Judul	Sistem Monitoring Pendingin Pada Panel Surya Berbasis Internet Of Things (IOT)

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta