

**ANALISIS INTENSITAS CAHAYA, SUHU, KELEMBABAN
UDARA, TERHADAP DAYA KELUARAN PANEL SURYA ATAP
BERBASIS ESP32**

SKRIPSI

EKA MUHAMMAD HARYADI

20180120029



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2022**

**ANALISIS INTENSITAS CAHAYA, SUHU, KELEMBABAN
UDARA, TERHADAP DAYA KELUARAN PANEL SURYA ATAP
BERBASIS ESP32**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Teknik Elektro*

EKA MUHAMMAD HARYADI

20180120029



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2022**

PERNYATAAN ORISINILITAS

JUDUL : ANALISIS INTENSITAS CAHAYA, SUHU, KELEMBABAN UDARA, TERHADAP DAYA KELUARAN PANEL SURYA ATAP BERBASIS ESP32

NAMA : EKA MUHAMMAD HARYADI

NIM : 20180120029

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Sukabumi, 27 Juli 2022

Library Materai on Unit
LIU

Eka Muhammad Haryadi

Penulis

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : ANALISIS INTENSITAS CAHAYA, SUHU, KELEMBABAN,
TERHADAP DAYA KELUARAN PANEL SURYA ATAP
BERBASIS ESP32

NAMA : EKA MUHAMMAD HARYADI

NIM : 20180120029

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada
Sidang Skripsi tanggal 20 Juli 2022 Menurut pandangan kami, Skripsi ini
memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar

Sarjana Teknik (S.T)

Sukabumi, 27 Juli 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

Aryo De Wibowo MS, S.T., M.T.
NIDN. 0402128905

Ilman Himawan K, S.Pd., M.T.
NIDN.0402128925

Ketua Penguji

Kepala Program Studi

Anang Suryana, S.Pd., M.Si.
NIDN. 0407098009

Aryo De Wibowo MS, S.T., M.T.
NIDN. 0402128905

Dekan Fakultas Teknik Komputer dan Desain

Prof. Dr. Ir. H. M. Koesmawan, M.Sc., MBA., DBA
NIDN. 0014075205

LEMBAR PERUNTUKAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya serta dukungan dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia penulis sampaikan rasa syukur dan terima kasih penulis kepada:

Allah SWT karena atas izin dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat dibuat dan diselesaikan dengan sebaik-baiknya.

Ayahanda dan Ibunda penulis yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun materil serta doa-doa yang selalu terucap tiada henti untuk kesuksesan penulis, karena tiada kata terindah selain lantunan doa dan tiada doa yang paling baik selain doa dari kedua orang tua. Ucapan terima kasih saja takkan pernah cukup untuk membalas segala jasa orang tua, karena itulah penulis persembahkan bakti dan cinta kepada kalian ayahanda dan ibunda tersayang.

Kepada Istri dan Anaku tercinta yang selalu ada dalam memberikan dukungan dan semangat dalam proses penulisan, semoga menjadi motivasi untuk anak saya dalam kehidupan untuk selalu belajar.

ABSTRACT

The implementation of solar PV on the roof causes heat in the PLTS module. The hot module can affect the voltage output on the PLTS. M. I. Nirmalasari, in a previous study, designed output monitoring on Arduino-based solar panels without taking into account the temperature in the PLTS module. In this study, we analyzed the effect of light intensity, temperature, and humidity in the PV mini-grid module on the output voltage and power. In the experiment, we calculated the output voltage and power of the PV mini-grid using a multimeter and calculation formulas. As well as the light intensity that can be measured with the LDR light sensor and the temperature of the PLTS module which is measured using the DHT11 sensor as a temperature and humidity reader. These two sensors are combined with ESP32, as a processor unit for processing and sending data. From these results, the output voltage is 16-17 VDC at a module temperature of 38-45°C and a voltage of 17-19 VDC is obtained at a module temperature of 25-38°C. The experimental results describe a good voltage output at a normal temperature of 25-38°C and poor voltage output at an overheating temperature of 38-45°C. As well as the actual conditions during testing are also influenced by light intensity and humidity, these three are interrelated for the resulting power results. In the future, the results of this study can be developed not only for monitoring voltage but also for monitoring other parameters such as direct Pout calibration issued), Pin (Power received) and can directly calculate the efficiency of solar panels based on environmental influences of light intensity, temperature, and humidity.

Keywords: *roof solar panels, light intensity, temperature, humidity, DHT11, ESP32*

ABSTRAK

Implementasi PLTS atap yang disinari matahari mengakibatkan panas pada modul PLTS tersebut. Modul yang panas dapat mempengaruhi output tegangan pada PLTS. M. I. Nirmalasari, pada penelitian sebelumnya, desain monitoring output pada panel surya berbasis arduino tanpa memperhitungkan suhu di modul PLTS. Dalam penelitian ini, kami menganalisis pengaruh intensitas cahaya, suhu, dan kelembaban di modul PLTS terhadap output tegangan dan daya. Di dalam percobaan, kami menghitung output tegangan dan daya PLTS menggunakan Multimeter serta rumus perhitungan. Serta dengan intensitas cahaya yang dapat diukur dengan sensor cahaya LDR dan suhu modul PLTS yang diukur menggunakan sensor DHT11 sebagai pembaca suhu serta kelembaban. Kedua sensor ini dipadukan dengan ESP32, sebagai unit processor pengolah dan pengirim data. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan output tegangan 16-17 VDC pada suhu modul 38-45°C dan diperoleh tegangan 17-19 VDC pada suhu modul 25-38°C. Hasil percobaan tersebut menggambarkan output tegangan yang baik pada suhu normal yaitu 25-38°C dan output tegangan kurang baik di suhu overheating 38-45°C. Serta kondisi aktual saat pengujian dipengaruhi juga dari Intensitas cahaya dan kelembaban, ketiganya tersebut saling berkaitan untuk hasil daya yang dihasilkan.. Untuk kedepannya, hasil penelitian ini dapat dikembangkan bukan hanya memonitoring tegangan tetapi juga dapat memonitoring parameter yang lain seperti langsung kalibrasi Pout (Daya yang dikeluarkan), Pin (Daya yang diterima) serta langsung dapat menghitung efisiensinya (η) oleh panel surya berdasar pengaruh lingkungan intensitas cahaya, suhu dan kelembaban.

Kata kunci : panel surya atap, intensitas cahaya, suhu, kelembaban, DHT11, ESP32

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya Skripsi berjudul “Analisis Intensitas Cahaya, Suhu, Kelembaban Terhadap Daya Keluaran Panel Surya Atap Berbasis ESP32” dapat terselesaikan.

Tujuan penulisan Skripsi ini sebagai syarat lulus menyelesaikan masa studi dan mendapat penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T).

Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi, Dr. H. Kurniawan, S.T., M.Si., M.M.
2. Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Putra Sukabumi Bapak Anggy Pradiftha J, S.Pd., M.T.
3. Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Nusa Putra Sukabumi, Bapak Aryo De Wibowo MS, S.T., M.T.
4. Dosen Pembimbing I Universitas Nusa Putra Sukabumi Bapak Aryo De Wibowo MS, S.T., M.T dan Dosen Pembimbing II Universitas Nusa Putra Sukabumi, Bapak Ilman Himawan K, S.Pd., M.T Sebagai dosen pembimbing skripsi saya yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, dan memberikan saran yang bermanfaat dalam penulisan skripsi ini.
5. Ketua Dosen Penguji Bapak Anang Suryana, S.Pd., M.Si sebagai Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II Bapak Muchtar Ali Setyo Yudono, S.T., M.T yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. Para Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Nusa Putra Sukabumi.
7. Yang istimewa kepada Bapakku Sarmidi dan Ibuku Siti utami tercinta yang selalu memotivasi dan telah memberikan doa sepanjang perjalananku, membesarkan, mendidik dan yang tidak kenal lelah dalam memenuhi segala kebutuhan baik berupa moril maupun material sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

8. Yang tercinta Istriku Diyah Aji Darmastuti dan Anak sholehahku Dek Naswa Arsy Haryadi yang terus menerus memberikanku semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Dan teruntuk teman seperjuangan TE18B khususnya Panca Adi Darmawan dan Putri Oktaviani dalam menyelesaikan skripsi dan rekan-rekan lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan banyak terima kasih.
10. Semua pihak yang terkait yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat kami harapkan demi perbaikan. Amin Yaa Rabbal 'Alamiin.



Sukabumi, 27 Juli 2022

Eka Muhammad Haryadi

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA , saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eka Muhammad Haryadi

NIM : 201800120029

Program Studi : Teknik Eelktro

Jenis karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty- Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul : **“Analisis Intensitas Cahaya, Suhu, Kelembaban Terhadap Daya Keluaran Panel Surya Atap Berbasis ESP32”** Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : SUKABUMI

Pada tanggal : 27 Juli 2022

Yang Menyatakan

Eka Muhammad Haryadi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN PENULIS	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
LEMBAR PERUNTUKAN	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	x
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.1.1 Pengaruh Kecepatan Angin dan Kelembaban Udara pada Permukaan Panel Surya Komersil Terhadap Keluaran yang Dihasilkan PLTS	6
2.1.2 Pengaruh Temperatur Panel Surya Terhadap Efisiensi Panel Surya Sistem Monitoring menggunakan Internet of Things (IoT)	7
2.1.3 Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya	9
2.1.4 Analisis Karakteristik Dan Faktor-Faktor Luar yang Mempengaruhi Kinerja Photovoltaic Jenis Polycrystalline Berukuran 6cmx11cmx0.26cm	10

2.1.5 Analisis Kinerja PLTS 25 KWP di Gedung Laboratorium Riset Terpadu Lahan Kering Kepulauan Undana Terhadap Variasi Beban.....	11
2.1.6 Sistem Monitoring Kinerja Panel Listrik Tenaga Surya Menggunakan Arduino UNO	13
2.1.7 Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Efisiensi Konversi Sel Surya Berbasis Dye-Sensitized Solar Cell (DSSC).	15
2.1.8 Pengukuran Efisiensi Panel Surya Tipe Monokristalin Dan Karakterisasi Struktur Material Penyusunannya.....	16
2.1.9 <i>Solar Monitoring System using LABVIEW</i>	17
2.1.10 <i>On-line monitoring system of PV array based on internet of things (IoT) technology</i>	18
2.2 Energi Surya/Matahari.....	19
2.3 Panel Surya.....	19
2.4 Prinsip Kerja Panel Surya.....	21
2.5 Kurva Karakteristik Panel Surya.....	25
2.5.1 Kurva Karakteristik Panel Surya Terhadap Variasi Intensitas Cahaya	26
2.5.2 Kurva Karakteristik Panel Surya Terhadap Suhu	28
2.5.3 Hubungan Panel Surya Terhadap Kelembaban Udara.....	29
2.6 Faktor Pengoperasian Panel Surya	30
2.7 Perhitungan Daya Panel Surya	32
2.8 Perhitungan Efisiensi Panel Surya.....	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANGKAT SISTEM MONITORING	34
3.1 Metode Penelitian.....	34
3.2 Tempat dan Waktu	35
3.3 Komponen dan Alat Monitoring	35
3.3.1 Panel Surya	35
3.3.2 Mikrokontroler ESP32.....	36
3.3.3 Sensor.....	38
3.3.4 Rancangan <i>Hardware</i>	44
3.3.5 Kalibrasi.....	44
3.4 Sistem Pemantau Karakteristik.....	45
3.5 Variabel Yang Diamati.....	46
3.6 Prosedur Penelitian Alat Ukur.....	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Acuan Nilai Panel Surya	47
4.2 Proses Pengukuran.....	48
4.3 Hasil Perhitungan Daya Keluaran Panel Surya	49
4.4 Hasil Perhitungan Efisiensi Panel Surya	52
4.5 Analaisi Daya Keluaran Panel Surya	53
4.5.1 Analisis Daya keluaran Panel Surya Terhadap Intensitas Cahaya.....	53
4.5.2 Analisa Daya Keluaran panel surya terhadap Suhu Lingkungan dan Suhu Panel Surya	54
4.5.3 Analisis Daya Keluaran Panel Surya Terhadap Kelembaban Udara.....	56
4.6 Analisis Efisiensi Panel Surya.....	57
4.6.1 Analisis Efisiensi Keluaran Panel Surya Terhadap Intensitas Cahaya.....	57
4.6.2 Analisis Efisiensi Keluaran Panel Surya Terhadap Suhu Lingkungan dan Suhu Panel	58
4.6.3 Analisis Efisiensi Keluaran Panel Surya Terhadap Kelembaban	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	66



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2 1 Hierarki Modul Sel Surya	20
Gambar 2 2 General Photovoltaic Sistem	20
Gambar 2 3 Prinsip Kerja Modul Surya.....	22
Gambar 2 4 Representasi Modul Surya, sumber Builder.id.....	23
Gambar 2 5 Prinsip Pembentukan P-N, sumber explainthatstuff.com.....	24
Gambar 2 6. Kurva I-V Karakteristik Arus Tegangan (Hansen, 1994)	25
Gambar 2 7. Kurva I-V Karakteristik Intensitas Cahaya (Simon Robert_1991)	26
Gambar 2 8 . Kurva I-V Karakteristik Suhu (Simon Roberts_1991).....	28
Gambar 3 1 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 3 2 Name Plate Panel Surya	35
Gambar 3 3 Pin Out ESP32.....	37
Gambar 3 4 Modul PZEM 004T	39
Gambar 3 5 Skema Gambar Transformator	40
Gambar 3 6 sensor Intensitas Cahaya BH1750.....	42
Gambar 3 7 Sensor DHT11, sumber circuitdest.com	42
Gambar 3 8 Icon Aplikasi Blynk	43
Gambar 3 9 Rancangan Hardware	44
Gambar 3 10 Diagram Alur Pengukuran	46
Gambar 4 1 Data Tabel Spesifikasi Hitungan Panel Surya.....	47
Gambar 4 2 Proses Pengerjaan Pengukuran.....	48
Gambar 4 3 Kurva Karakteristik Intensitas Cahaya Terhadap Daya Keluaran Panel. 53	
Gambar 4 4 Kurva Karakteristik Suhu Lingkungan Terhadap Suhu Modul Panel.....	54
Gambar 4 5 Kurva Karakteristik Suhu Lingkungan Terhadap Daya Keluaran Panel Surya	55
Gambar 4 6 Kurva Karakteristik Kelembaban Udara Terhadap Daya	56

Gambar 4 7 Kurva Karakteristik Intensitas Cahaya Terhadap Efisiensi Panel Surya 57
Gambar 4 8 Kurva Karakteristik Suhu Lingkungan Terhadap Suhu Modul Panel Surya
..... 58
Gambar 4 9 Kurva Karakteristik Suhu Lingkungan Terhadap Efisiensi Panel Surya 59
Gambar 4 10 Kurva karakteristik Kelembaban Udara Terhadap Efisiensi Panel Surya
..... 60



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3 1 Data Spesifikasi Panel Surya	36
Tabel 3 2 Data Perbandingan Spesifikasi ESP32.....	38
Tabel 3 3 Data Spesifikasi PZEM-004T	39
Tabel 3 4 Data Spesifikasi Sensor BH1750	42
Tabel 3 5 Data Spesifikasi sensor DHT11	43
Tabel 4 1 Tanpa menggunakan jarak terhadap bidang horizontal atap/dak	49
Tabel 4 2 Menggunakan jarak 50 cm terhadap bidang horizontal atap/dak.....	50



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Table perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan.	66
Lampiran 2 Source Code Permmrograman.....	69



BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menyajikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat serta sistematika penulisan dalam ruang lingkup skripsi Analisa Intensitas Cahaya, Suhu, Kelembaban Udara, Terhadap Daya Keluaran Panel Surya Atap Berbasis ESP32.

1.1 Latar Belakang

Matahari atau surya adalah salah satu sumber energi terbarukan dan dapat dimanfaatkan untuk menjadi pembangkit listrik. Pembangkit listrik yang memanfaatkan sumber dari panasnya matahari lalu mengubah menjadi energi listrik. Panel Surya adalah media yang digunakan untuk pembangkitan tersebut. Penggunaan panel surya sebagai pembangkit listrik adalah untuk mendukung gerakan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*). Energi matahari merupakan salah satu sumber dominan penyumbang perubahan iklim yang menyumbang hingga 60% dari total emisi gas rumah kaca Global [1]. Oleh karena itu penggunaan panel surya dapat menjadi sistem yang sangat efisien, bersih dan aman di bidang ketenagalistrikan.

Penggunaan panel surya merupakan salah satu energi terbarukan yang banyak digunakan secara global, negara negara seperti Jerman, Jepang, Amerika Serikat atau bahkan Korea telah banyak menggunakan energi panel surya, bahkan pada sektor perumahan sederhana banyak masyarakat yang memanfaatkan *rooftop* nya untuk memasang panel surya sebagai energi cadangan. Di Indonesia sendiri belum banyak masyarakat yang menggunakan panel surya, padahal sebagai negara tropis Indonesia memiliki potensi yang besar untuk bisa memanfaatkannya sebagai sumber energi. Hasil studi yang dilakukan *Institute of Essential Services Reform* bekerja sama dengan *Global Environment Institute*, China menunjukkan potensi energi surya di Indonesia mendekati 20.000 gigawatt. Jumlah ini jauh melebihi potensi data pemerintah yang tercatat sebesar 207 gigawatt. Padahal, kapasitas terpasang tenaga listrik di Indonesia saat ini hanya 63,7 gigawatt [2]. Pemanfaatan tenaga surya masih belum sepenuhnya berkembang, hal ini terjadi karena biaya pemasangan instalasi diawal yang cukup

mahal dan kurangnya pemahaman dari masyarakat dalam perawatannya, maka diperlukan edukasi kepada masyarakat tentang penggunaan panel surya. Panel surya harus memiliki daya tahan yang lama supaya penggunaan panel surya mendapatkan manfaat yang nyata dari pemasangan panel surya yang mahal sehingga tidak menimbulkan kerugian. Dengan semakin meningkatnya penggunaan panel surya secara global, kebutuhan akan pengembangan pemantauan parameter panel surya terhadap intensitas cahaya, suhu, kelembaban juga semakin meningkat. Karena ini bisa menjadi solusi untuk mengatasi masalah diatas.

Beberapa penelitian tentang sistem monitoring panel surya, dengan menggunakan beberapa mikrokontroler, penelitian yang dilakukan oleh Nirmalasari, M. I. pada tahun 2016 penelitian ini dilakukan dengan merancang sistem monitoring arus dan tegangan pada pembangkit mini solar cell. Sistem ini terdiri dari sensor arus ACS712-5A, sensor tegangan ZMPT101b, mikrokontroler ATMEGA8535, display LCD 16x2 dan *display* pada komputer melalui software Microsoft Visual Studio 2013 [3].

Berbagai faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi kerja panel surya seperti panas, hujan, cuaca, debu serta kondisi lingkungan. Efisiensi dari panel surya sangat tergantung pada suhu permukaan panel dan *overheating* menyebabkan penurunan konversi energi panel surya. Oleh karena itu, analisa pengaruh lingkungan terhadap kinerja panel surya menjadi fokus dalam penelitian. Aplikasi pemantauan kinerja ini diperlukan untuk membaca kinerja dari panel surya itu sendiri. Banyak penelitian terkait yang menjelaskan dan membuat desain untuk monitoring kondisi dari panel surya, namun masih ada beberapa kekurangan pada sistem tersebut. Oleh karena itu kami berusaha untuk menyempurnakan penelitian yang ada guna pengembangan dan pembelajaran lebih lanjut.

Teknologi perancangan monitoring menggunakan *Internet Of Think* atau yang sering disebut IoT. Perancangan dari sistem monitoring panel surya ini memiliki output untuk memonitoring tegangan, arus, daya, suhu, intensitas cahaya dan juga kelembabannya. IoT sendiri adalah sebuah konsep yang memanfaatkan jaringan internet untuk memaksimalkan konektivitas internet yang dapat terhubung terus

menerus dari satu perangkat ke perangkat lainnya. Dalam penelitian ini, kami fokus memanfaatkan jaringan IoT untuk aplikasi monitoring pembangkit listrik tenaga surya yang dapat memberikan hasil dari monitoring panel surya yang nantinya dapat diakses melalui halaman smartphone secara *realtime*. Metode pengumpulan data yang kami pakai menggunakan beberapa sensor seperti, Sensor DHT11, Sensor LDR dan perangkat mikrokontroler ESP 32. Dengan semua data dan pernyataan diatas, penulis bertujuan untuk melakukan penelitian pengaruh lingkungan pada panel surya terhadap hasil *output* tegangan panel surya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang monitoring Intensitas cahaya dengan sensor abh1750, suhu, dan kelembaban menggunakan sensor DHT11 untuk sistem panel surya.
2. Bagaimana menganalisis karakteristik intensitas cahaya, suhu dan kelembaban terhadap daya output panel surya.

1.3 Batasan Masalah

Untuk melakukan penelitian ini, peneliti menetapkan beberapa batasan masalah, yaitu:

1. Sensor yang digunakan adalah BH1750 sebagai pembaca intensitas cahaya serta DHT11 sebagai pembaca kelembaban dan suhu.
2. Panel surya yang digunakan menggunakan jenis panel surya *Polycrystalline* 10 Wp.
3. Hanya 3 parameter faktor lingkungan yang menjadi fokus penelitian seperti suhu, kelembaban udara, dan intensitas cahaya.
4. Posisi panel surya 0° terhadap bidang lantai dak/ lantai atap.
5. Menggunakan aplikasi *open source blink* sebagai sistem monitoringnya.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang monitoring intensitas cahaya, suhu, dan kelembaban menggunakan sensor DHT11 untuk sistem panel surya.
2. Menganalisis karakteristik intensitas cahaya, suhu dan kelembaban terhadap daya output panel surya.

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini bagi penulis adalah penyelesaian untuk menempuh kewajiban tugas akhir berupa penyusunan skripsi, serta bagi penulis hal ini merupakan sebuah hal yang dimanfaatkan mampu menjadi sarana belajar lebih jauh dan luas lagi dalam mengembangkan keilmuan dan juga dapat sebagai referensi bagi peneliti mendatang. Bagi masyarakat dapat memudahkan memonitoring performa panel surya guna menanggulangi kerusakan lebih karena temuan anomali. Bagi pembaca dapat menjadi referensi bacaan dan informasi.



1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan proposal skripsi ini terdiri atas:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai (1) latar belakang, pada bagian ini penulis menjelaskan mengapa mengambil judul tersebut sebagai topik penelitiannya, (2) Rumusan masalah, ini merupakan penjelasan masalah yang didapatkan dari latar belakang tersebut, (3) Batasan masalah, ini digunakan akan penulis dapat lebih fokus pada apa yang ditelitinya dan tidak meluas, (4) Tujuan dan manfaat, pada bagian ini merupakan jawaban dari rumusan masalah, (5) Sistematika penulisan, bagaimana penulis nantinya akan menyusun penelitian ini.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang teori teori mendasari penelitian ini, yang memuat tentang teori dari panel surya, *Solar irradiance*, Intensitas Cahaya, Suhu, Konsep Monitoring, *Internet Of Thing*, Sistem Akuisisi data, dan juga efisiensi dari panel surya yang mempengaruhi performa dari panel surya itu sendiri.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian bab ini nantinya dijelaskan bagaimana penulis akan menjawab dari rumusan masalah pada Bab I.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian bab ini nantinya dijelaskan mengenai hasil dari perancangan alat yang telah diimplementasikan, data yang diperoleh dari sensor dan terlihat pada aplikasi *Blynk* ini akan dianalisis dan dilakukan perbandingan dengan alat ukur manual.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini membahas tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan memberikan saran ataupun juga masukan untuk penelitian penelitian selanjutnya apabila terdapat seseorang yang melanjutkan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Martinsdpicampaigns, “Energy - United Nations Sustainable Development,” *United Nations: Sustainable Development Goals*, Jan. 07, 2015. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/energy/> (accessed Mar. 17, 2022).
- [2] A. PRASETYO, “Hasil Kajian terbaru: Potensi tenaga surya Indonesia Jauh Melebihi data pemerintah,” *Harian Kompas*, Mar. 18, 2021. Accessed: Mar. 17, 2022.
- [3] M. I. Nirmalasari, “RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DI SOLAR CELL MINI PLANT BERBASIS MONITORING SYSTEM ON SOLAR CELL MINI PLANT USING ATMEGA8535,” 2016.
- [4] Pande Putu Gede Winata, *Rancang Bangun Sistem Monitoring Output dan Pencatatan Data pada Panel Surya Berbasis Mikrokontroler Arduino*. Universitas Udayana, 2018.
- [5] W. Winasis, A. W. W. Nugraha, I. Rosyadi, and F. S. T. Nugroho, “Desain Sistem Monitoring Sistem Photovoltaic Berbasis Internet of Things (IoT),” *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, vol. 5, no. 4, Dec. 2016, doi: 10.22146/jnteti.v5i4.281.
- [6] G. I. Setiaji, A. Sofwan, and S. Sumardi, “PERANCANGAN POWER MONITORING SYSTEM PADA PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER UTAMA PADA SMART OPEN PARKING DALAM ARSITEKTUR IOT,” *TRANSIENT*, vol. 7, no. 3, p. 819, May 2019, doi: 10.14710/transient.7.3.819-825.
- [7] R. F. Gusa, W. Sunanda, I. Dinata, and T. P. Handayani, “Monitoring System for Solar Panel Using Smartphone Based on Microcontroller,” Mar. 2018. Accessed: Mar. 17, 2022. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1109/icgea.2018.8356281>
- [8] *Advances in Renewable Energies and Power Technologies*. Elsevier, 2018.

Accessed: Mar. 17, 2022. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/c2016-0-04518-7>

- [9] S. Chander, A. Purohit, A. Sharma, Arvind, S. P. Nehra, and M. S. Dhaka, “A study on photovoltaic parameters of mono-crystalline silicon solar cells with cell temperature,” *Energy Reports*, vol. 1, pp. 104–109, Nov. 2015, doi: 10.1016/j.egy.2015.03.004.
- [10] S. Mahdy G, Dr. Muhammad Reza, and C. Ekaputri S.T., M.T, “Analisis Karakteristik Dan Faktor-faktor Luar Yang Mempengaruhi Kinerja Photovoltaic Jenis Polycrystalline Berukuran 6cm X 11cm X 0.25cm,” *e-Proceeding of Engineering*, vol. Vol 5 No 3, no. 2355–9365, p. 3816, Dec. 2018.
- [11] P. Hersch and K. Zweibel, *Basic Photovoltaic Principles and Methods*. 1982.
- [12] Hikmat and Dr. Harry, “Monitoring dan Evaluasi Proyek.,” 2010.
- [13] A. Marina, H. K. Ilman, A. E. Muhammad, and I. Muhammad, “Studi Perbandingan Platform Internet of Things (IoT) untuk Smart Home Kontrol Lampu Menggunakan NodeMCU dengan Aplikasi Web Thingspeak dan Blynk,” *J. Fidel*, vol. 2, no. 1, no. pp. 59–78, 2020.
- [14] Yusro and Aodah, *Sensor Dan Transduser (Teori Dan Aplikasi)*. 2019.
- [15] Syam and Rafiuddin, *Dasar-dasar Teknik Sensor*. Universitas Hasanuddin-Makassar, 2013.
- [16] M. F. (Fakultas K. dan E. T. I. T. P. Nugroho, “Perhitungan Efisiensi Dan Rasio Performa Pada Sistem Plts 250 Kwp Pt . Jembo Energindo Menggunakan Software Pvsyst,” 2021.
- [17] IEC International Standard.. International Standard. Photovoltaic system performance monitoring – Guidelines for measurement, data exchange and analysis. ISO. 9241-11. First Edition. (1998)

<https://law.resource.org/pub/in/bis/S05/is.iec.61724.1998.pdf>

- [18] Setiawan, I K Agus, Kumara, I. N. S., & Sukerayasa, I. W. Analisis Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Satu MWP Terinterkoneksi Jaringan di Kayubih, Bangli. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 13(1), 27–33. (2014).<https://doi.org/10.24843/10.24843/MITE>
- [19] Andre Pranata S. Depari, *Pengaruh Kecepatan Angin dan Kelembaban Udara pada Permukaan Panel Surya Komersil Terhadap Keluaran yang Dihasilkan PLTS*, Universitas Sumatera Utara, 2018.
- [20] Sri Utami, Aceng Daud, “Pengaruh Temperatur Panel Surya Terhadap Efisiensi Panel Surya Sistem Monitoring menggunakan Internet of Things (IoT),” Politeknik Negeri Bandung, 2020.
- [21] Mukhamad Khumaidi Usman, *Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya*, Politeknik Harapan Bersama Tegal, 2020.
- [22] Agusthinus S. Sampeallo, Wellem F. Galla, Fredyrick Mbaku Rawang, *Analisis Kinerja PLTS 25 KWP di Gedung Laboratorium Riset Terpadu Lahan Kering Kepulauan Undana Terhadap Variasi Beban*. 2017.
- [23] Riki Ruli A. Siregar, Nurfachri Wardana & Luqman, “Sistem Monitoring Kinerja Panel Listrik Tenaga Surya Menggunakan Arduino UNO.” Sekolah Tinggi Teknik PLN Jakarta, 2017.
- [24] Muhammad Arifin, Desyana Olenka Margareta, Okky Fajar Trimaryana, *Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Efisiensi Konversi Sel Surya Berbasis Dye-Sensitized Solar Cell (DSSC)*, Institut Teknologi Bandung, Bandung 40132 Indonesia, 2017.
- [25] Yuli Setianingrum, “Pengukuran Efisiensi Panel Surya Tipe Monokristalin Dan Karakterisasi Struktur Material Penyusunannya.” Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 2017.

- [26] Dinesh Kumar Sahul, Anil Brahmin, *Solar Monitoring System using LABVIEW*, Department of Power Electronics & Power System, Shri Shankaracharya Group of Institutions, Bhilai, C.G., India. 2021.
- [27] Y F Li1, P J Lin, H F Zhou, Z C Chen, L J Wu, S Y Cheng, and F PSul, *On-line monitoring system of PV array based on internet of things technology*, Institute of Micro/Nano Devices and Solar Cells, College of Physics and Information Engineering, Fuzhou University, Fuzhou 350116, China. Jiangsu Collaborative Innovation Centre of Photovoltaic Science and Engineering, Changzhou 213164, China. 2017.
- [28] "Solar Energy Perspectives: Executive Summary". International Energy Agency. 2011





Library Innovation Unit
LIU