



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

**RANCANG BANGUN MONITORING SOLAR PANEL SISTEM  
BERBAIS *IOT***

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**AGUS SUPRIYANTO**

**41422110051**

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

**RANCANG BANGUN MONITORING SOLAR PANEL SISTEM  
BERBAIS *IOT***

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : Agus Supriyanto

N.I.M . : 41422110051

Pembimbing : Julpri Andika, S.T., M.Sc.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

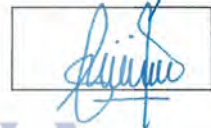
Nama : Agus Supriyanto  
NIM : 41422110051  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Rancang Bangun Monitoring Solar Panel Sistem Berbasis *IoT*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Pembimbing : Julpri Andika, ST. M.Sc  
NIDN/NIDK/NIK : 0323079102  
Ketua Penguji : Eko Ramadhan, ST. MT  
NIDN/NIDK/NIK : 8802501019  
Anggota Penguji : Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc  
NIDN/NIDK/NIK : 0324109102

Tanda Tangan



MERCU BUANA

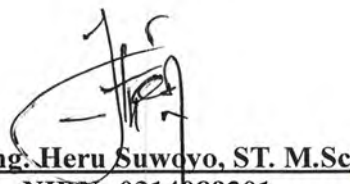
Jakarta, 2 Februari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro

  
Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.  
NIDN: 0307037202

  
Dr. Eng. Heru Suwuyo, ST. M.Sc  
NIDN: 0314089201

## HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

NIDN/NIDK : 0314089201

Jabatan : Kaprodi Teknik Elektro

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Agus Supriyanto

N.I.M : 41422110051

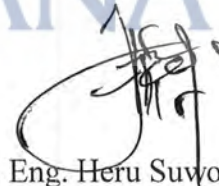
Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Monitoring Solar Panel Sistem Berbais *IoT*

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Rabu, 31 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 32% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

U N I V E R S I T A S  
M E R C U B U A N A

Jakarta, 5 Februari 2024



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agus Supriyanto  
N.I.M : 41422110051  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Monitoring Solar Panel Sistem  
Berbais *IoT*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 23 Jakarta 2024

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## ABSTRAK

Monitoring solar panel sistem digunakan untuk memonitor besaran arus, tegangan, dan temperatur. Seiring berjalannya waktu, solar panel sering mengalami beberapa permasalahan, seperti pertumbuhan jamur yang dapat menyebabkan penurunan efisiensi daya yang dihasilkan oleh solar panel. Selain itu, proses pengukuran juga dapat menjadi kurang efektif karena memerlukan pengukuran manual yang dilakukan secara berkelanjutan, maka diperlukan sebuah inovasi untuk monitoring solar panel secara otomatis sehingga membantu pengguna dalam memantau kinerja solar panel.

Pada penelitian ini agar dapat memonitor arus, tegangan, dan temperatur, maka digunakanlah sensor arus ACS758, rangkaian pembagi tegangan, sensor suhu DHT22. Monitoring solar panel sistem berbasis *IoT*, menggunakan Mikrokontroler XIAO ESP32C3 sebagai pemroses data sensor. Sistem yang dibuat untuk monitoring solar panel secara *real-time* melalui tampilan display *OLED (Organic Light Emitting Diode)* maupun perangkat *smart phone Android* yang telah di install aplikasi *Blynk*. Sistem juga terdapat kamera berupa modul ESP32-CAM untuk memonitor tampilan visual dari solar panel sistem atau tampilan visual kondisi lingkungan sekitar tempat solar panel terpasang secara *live*.

Dengan penggunaan monitoring solar panel sistem, dapat memantau kinerja solar panel secara jarak jauh melalui perangkat *smart phone* dengan persentase kesalahan pembacaan terkecil untuk tegangan sebesar 0,43%, arus sebesar 1,47%, temperatur tertinggi 38,2°C dan juga dapat melihat *live streaming* video kondisi lingkungan solar panel sistem terpasang.

Kata Kunci: *internet of things*, monitoring, solar panel, ACS758, DHT22, XIAO ESP32C3, ESP32-CAM.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## ABSTRACT

*Solar panel monitoring systems are used to monitor current, voltage, and temperature. As time goes by, solar panels often experience several problems, such as mold growth which can cause a decrease in the efficiency of the power produced by the solar panels. Apart from that, the measurement process can also be less effective because it requires manual measurements that are carried out continuously, so innovation is needed to automatically monitor solar panels so that it helps users monitor the performance of solar panels.*

*In this research, to monitor current, voltage, and temperature, an ACS758 current sensor, voltage divider circuit, and DHT22 temperature sensor were used. IoT-based solar panel monitoring system, using the XIAO ESP32C3 microcontroller as a sensor data processor. A system created for monitoring solar panels in real-time via OLED (Organic Light Emitting Diode) displays or Android smartphone devices that have the Blynk application installed. The system also has a camera in the form of an ESP32-CAM module to monitor the visual display of the solar panel or a visual display of the environmental conditions around where the solar panel is installed.*

*By using solar panel monitoring, the system can monitor solar panel performance remotely via a smartphone device with the smallest reading error percentage for voltage of 0.43%, current of 1.47%, highest temperature of 38.2°C and can also view live streaming video environmental conditions of the solar panel system installed.*

*Keywords: internet of things, monitoring, solar panels, ACS758, DHT22, XIAO ESP32C3, ESP32-CAM.*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, sebagai suri tauladan bagi umat manusia.

Laporan tugas akhir ini disusun sebagai bentuk pemenuhan salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Monitoring Solar Panel Sistem Berbasis *IoT*”.

Dalam menyelesaikan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Istri tercinta dan keluarga yang selalu memberi semangat dan dukungan kepada penulis.
2. Bapak Julpri Andika, ST., M.Sc. yang telah mengarahkan dan membimbing penulis dalam pembuatan dan penulisan laporan tugas akhir.
3. Bapak Dr.Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc. selaku Ketua Prodi Teknik Elektro
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir yang selalu memberikan bantuan dan update mengenai tugas akhir.
5. Seluruh Staf pengajar, Staf teknisi, dan Staf administrasi di Jurusan Teknik Elektro.
6. Kepada rekan-rekan kerja di Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan yang selalu support dan memberikan perlakuan khusus selama saya melakukan perkuliahan.
7. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dari awal pembuatan tugas akhir hingga selesainya laporan ini.



Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan guna perbaikan di masa yang akan datang.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan ridha-Nya kepada kita semua.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Tangerang Selatan, 22 Januari 2024

Agus Supriyanto



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i></b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II</b> .....	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	5
2.2. Internet Of Things.....	10
2.3. Solar panel .....	10
2.4. Solar Charge Controller .....	11
2.5. Sensor Arus ACS758 .....	12
2.6. Rangkaian Pembagi Tegangan.....	13
2.7. Sensor Suhu DHT22 .....	14
2.8. ADS1115.....	15
2.9. Oled 128x64 Pixels I2C .....	15
2.10. XIAO ESP32-C3.....	16

2.11.	Modul XL7015 .....	16
2.12.	ESP32-CAM .....	17
2.13.	Arduino IDE .....	18
2.14.	Ngrok .....	19
2.15.	Raspberry Pi.....	19
<b>BAB III.....</b>		<b>21</b>
<b>PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM .....</b>		<b>21</b>
3.1	Gambaran Umum.....	21
3.2	Blok Diagram.....	22
3.3	Perancangan Alat .....	24
3.3.1	Perancangan Perangkat Keras.....	24
3.3.2	Perancangann Perangkat Lunak.....	27
<b>BAB IV .....</b>		<b>36</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>36</b>
4.1	Pengujian Modul XL7015 .....	36
4.2	Pengujian Rangkaian Sistem Monitoring .....	37
4.3	Pengujian Program.....	39
4.3.1	Pengujian Program Rangkaian Monitoring Solar Panel .....	39
4.3.2	Pengujian Program ESP32-CAM .....	40
4.4	Pengujian Aplikasi Blynk .....	41
4.5	Pengujian modul ESP32-CAM.....	42
<b>BAB V.....</b>		<b>43</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>43</b>
5.1	Kesimpulan .....	43
5.2	Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>45</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Solar panel.....	11
Gambar 2.2 Solar Charge Controller .....	12
Gambar 2.3 Skematik Sensor ACS758 .....	13
Gambar 2.4 Rangkaian Pembagi Tegangan .....	14
Gambar 2.5 Sensor DHT22.....	14
Gambar 2.6 Modul ADS115.....	15
Gambar 2.7 OLED Display.....	15
Gambar 2.8 XIAO ESP32-C3 .....	16
Gambar 2.8 Modul XL7015.....	17
Gambar 2.9 Modul ESP32-CAM.....	17
Gambar 2.10 Modul ESP32-CAM-MB .....	18
Gambar 2.11 IDE Arduino .....	18
Gambar 2.12 Topologi Ngrok .....	19
Gambar 2.13 Raspberry Pi 3B+ .....	20
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem .....	22
Gambar 3.2 Skematik Rangkaian.....	24
Gambar 3.3 PCB monitoring solar panel.....	25
Gambar 3.4 Rangkaian monitoring solar panel pada papan PCB.....	25
Gambar 3.5 Modul ESP32-CAM.....	26
Gambar 3.6 Modul Kamera.....	26
Gambar 3.7 Modul Raspberry Pi Model 3B+ .....	27
Gambar 3.8 Web Dashboard .....	27
Gambar 3.9 Mobile Dashboard.....	28
Gambar 3.10 Diagram Alir Sistem Monitoring Solar Panel .....	29
Gambar 3.11 Pembuatan Program di Arduino IDE.....	32
Gambar 3.12 OS Rasbian.....	33
Gambar 3.13 Aplikasi Ngrok pada OS Rasbian.....	35
Gambar 4.1 Pengujian Modul XL7015 .....	36
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Pembacaan Tegangan .....	38

Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Pembacaan Arus .....	39
Gambar 4.4 Pengujian Program Monitoring Solar Panel.....	40
Gambar 4.5 Pengujian Program ESP32-CAM.....	40
Gambar 4.6 Pengujian aplikasi Blynk.....	41
Gambar 4.7 Pengujian kamera .....	42



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait.....	7
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tegangan .....	37
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Arus .....	38
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Daya dan Temperatur .....	39



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA