



© 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



***MONITORING SISTEM PLTS SOLAR TRACKER BERBASIS  
IOT DENGAN MENGGUNAKAN ESP8266***

**TUGAS AKHIR**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Afrizal Marsus  
2003311022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



© 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



**MONITORING SISTEM PLTS SOLAR TRACKER BERBASIS  
IOT DENGAN MENGGUNAKAN ESP8266**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**

**Diploma Tiga**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Afrizal Marsus**

**2003311022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Afrizal Marsus

NIM : 2003311022

Tanda Tangan :

Tanggal : 4 Agustus 2023

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 mengumumkannya 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

LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Afrizal Marsus  
NIM : 2003311022  
Program Studi : Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : *Monitoring Sistem PLTS Solar tracker Berbasis IoT dengan Menggunakan ESP8266*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada *10 Agustus 2023* dan dinyatakan **LULUS/HIDAK LULUS**.

Pembimbing I : Ajeng Bening K., S.T., M.Tr.T.  
NIP. 19940520 202012 2 017

Pembimbing II : Dr. Isdawimah, S.T., M.T.  
NIP. 19630505 198811 2 001

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Depok, *25 Agustus 2023*

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



*Rika Novia Wardhani*  
Rika Novia Wardhani, S.T., M.T.  
NIP. 197011142008122001



**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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ajeng Bening Kusumaningtyas dan Ibu Isdawimah selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk mengerahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Orangtua dan keluarga penulis yang telah memberikan banyak bantuan dan dukungan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
3. Keysa Amanda dari Program Studi Manajemen Sekolah Vokasi Agribisnis Institut Pertanian Bogor Indonesia 2020 yang telah memberikan dukungan.
4. M. Shofron Akbar dan Reza Maulana selaku rekan kelompok yang telah berkontribusi untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Teman-teman Program Studi Teknik Listrik 6B Politeknik Negeri Jakarta yang selalu memberikan semangat.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini memberikan manfaat bagi pembaca dan untuk pengembangan ilmu.

Depok, 04 Agustus 2023

Afrizal Marsus



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

*Monitoring Sistem PLTS Solar Tracker Berbasis Iot dengan Menggunakan ESP8266*

**ABSTRAK**

Sebuah alat berbasis Internet of Things (IoT) telah diciptakan untuk memonitor panel surya solar tracker melalui sistem monitoring yang menggunakan Blynk. Alat ini mengintegrasikan sensor PZEM004T untuk mengukur arus dan tegangan AC, serta sensor GY-49 MAX44009 untuk mengukur intensitas cahaya. Dalam sistem ini, Microcontroller ESP8266 digunakan untuk mengirim data sensor ke platform aplikasi Blynk melalui protokol komunikasi Blynk. Prosesnya dimulai dengan menghubungkan Microcontroller ESP8266 ke internet, lalu secara langsung terkoneksi dengan Blynk. Data pembacaan sensor PZEM004T dan GY-49 MAX44009 kemudian ditampilkan secara real-time di aplikasi Blynk. Pengujian dilakukan dalam tiga tahap. Pertama, pengujian sensor PZEM004T dibandingkan dengan alat ukur multimeter dan tang ampere, menghasilkan rata-rata persentase *Error* pada tegangan dan arus sebesar 1,28% dan 0,76%. Kedua, pengujian sensor GY-49 MAX44009 dibandingkan dengan alat ukur luxmeter, menghasilkan rata-rata persentase *Error* sebesar 0,10%. Ketiga, dilakukan pengujian database. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem monitoring ini memerlukan koneksi internet yang stabil untuk berfungsi dengan akurat. Perbedaan hasil pembacaan dalam pengujian disebabkan oleh tata letak sensor dan keterbatasan alat ukur yang menyebabkan delay dalam pengambilan data.

**Kata Kunci** : PZEM004T, GY-49 MAX44009, Blynk, Microcontroller ESP8266, *solar tracker*



## Monitoring the IoT-Based Solar Tracker PLTS System Using ESP8266

### ABSTRACT

*An Internet of Things (IoT) based tool has been created to monitor solar tracker solar panels through a monitoring system that uses Blynk. This tool integrates the PZEM004T sensor to measure AC current and voltage, as well as the GY-49 MAX44009 sensor to measure light intensity. In this system, the ESP8266 microcontroller is used to send sensor data to the Blynk application platform via the Blynk communication protocol. The process begins by connecting the ESP8266 Microcontroller to the internet, then directly connecting to Blynk. PZEM004T and GY-49 MAX44009 sensor reading data is then displayed in real-time on the Blynk application. Testing is carried out in three stages. First, the PZEM004T sensor test was compared with a multimeter and ampere pliers, resulting in an average Error percentage of 1.28% and 0.76% for current and voltage. Second, the GY-49 MAX44009 sensor test is compared to the luxmeter measuring instrument, resulting in an average Error percentage of 0.10%. Third, database testing is carried out. The test results show that this monitoring system requires a stable internet connection to function accurately. The difference in reading results in the test is caused by the layout of the sensor and the limitations of the measuring device which causes delays in data retrieval.*

**Keywords :** PZEM004T, GY-49 MAX44009, Blynk, ESP8266 Microcontroller, solar tracker

#### 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



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

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
2.1 Sistem Monitoring .....	3
2.2 Energi Matahari .....	3
2.3 Fotovoltaik.....	3
2.4 Sistem Solar tracker.....	4
2.4.1 Sistem <i>Solar tracker Single axis</i> .....	4
2.4.2 Sistem <i>Solar tracker Dual axis</i> .....	5
2.5 Mikrokontroler ESP8266.....	6
2.6 Sensor Intensitas Cahaya GY-49 MAX44009 .....	6
2.7 Sensor Arus dan Tegangan AC PZEM 004T .....	7
2.8 Blynk .....	8
2.9 LCD 16x2 I2C .....	8
<b>BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....</b>	<b>10</b>
3.1 Rancangan Alat .....	10
3.1.1 Deskripsi Alat .....	10
3.1.2 Cara Kerja Alat .....	11
3.1.3 Spesifikasi Alat .....	14
3.1.4 Diagram Blok .....	17
3.1.5 Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ).....	19
3.2 Realisasi Sistem <i>Monitoring</i> .....	24
3.2.1 Metode Penelitian.....	24
3.2.2 Pemrograman Dengan Arduino IDE.....	24





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

3.2.3	Menginstal Board ESP8266 Pada Arduino IDE .....	25
3.2.4	Pemrograman Mikrokontroler .....	28
3.3	Menginstal Aplikasi Blynk.....	30
3.4	Pemrograman Pengiriman data Mikrokontroler ESP8266 ke BLYNK	32
3.5	Rangkaian Skematic Alat .....	32
3.5.1	Program <i>Monitoring</i> .....	<b>33</b>
3.6	Mengirimkan Data dari ESP8266 ke Google SpreadSheet .....	38
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>42</b>
4.1	Pengujian Sensor PZEM004T .....	42
4.1.1	Deskripsi Pengujian .....	42
4.1.2	Prosedur Pengujian .....	42
4.1.3	Data Hasil Pengujian Sensor .....	42
4.1.4	Analisa Data Hasil Pengujian.....	44
4.2	Pengujian Sensor GY-49 MAX44009 .....	44
4.2.1	Deskripsi Pengujian .....	44
4.2.2	Prosedur Pengujian Sensor.....	44
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	45
4.2.4	Analisa Data Hasil Pengujian.....	45
4.3	Pengujian Database .....	46
4.3.1	Deskripsi Pengujian .....	46
4.3.2	Prosedur Pengujian .....	46
4.3.3	Data Hasil Pengujian.....	46
4.3.4	Analisi Data Hasil Pengujian .....	47
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>48</b>
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA .....		49
LAMPIRAN.....		51



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 TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Komponen Elektrikal .....	14
Tabel 3.2 Input Dan Output Komponen <i>Monitoring</i> .....	33
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian PZEM004T dengan Alat Ukur .....	43
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Lumeter dengan GY-49 MAX44009 .....	45
Tabel 4. 3 Data Jumlah Pengiriman Data Selama 5 Menit .....	47



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Urutan Penyusunan Fotovoltaik .....	4
Gambar 2.2 Sistem <i>Solar tracker Single axis</i> .....	5
Gambar 2.3 Sistem <i>Solar tracker Dual axis</i> .....	5
Gambar 2. 4 Pinout ESP8266 .....	6
Gambar 2.5 Sensor GY-49 MAX44009.....	7
Gambar 2.6 Sensor PZEM004T.....	7
Gambar 2.7 Tampilan <i>Monitoring Blynk</i> .....	8
Gambar 2.8 LCD I2C 16x2.....	9
Gambar 2. 9 Contoh Tampilan <i>Monitoring Spreadsheet</i> .....	9
Gambar 3.1 Posisi 1 .....	11
Gambar 3.2 Posisi 2 .....	11
Gambar 3.3 Posisi 3 .....	12
Gambar 3.4 Posisi 4 .....	12
Gambar 3.5 Posisi 5 .....	13
Gambar 3.6 Posisi 6 .....	13
Gambar 3.7 Posisi 7 .....	13
Gambar 3.8 Posisi 8 .....	13
Gambar 3.9 Posisi 9 .....	14
Gambar 3.10 Diagram Blok Sistem PLTS Off-Grid.....	18
Gambar 3.11 Diagram Blok Sistem <i>Solar tracker</i> .....	19
Gambar 3.12 Diagram Blok Sistem <i>Monitoring</i> .....	19
Gambar 3. 13 <i>Flowchart</i> Sistem PLTS Off-Grid.....	20
Gambar 3. 14 <i>Flowchart</i> Sistem Solar tracker Vertikal.....	21
† Gambar 3. 15 <i>Flowchart</i> Sistem Solar tracker Horizontal .....	22
Gambar 3. 16 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i> .....	23
Gambar 3.17 Software Arduino IDE .....	25
Gambar 3.18 Tampilan Awal Arduino IDE.....	25
Gambar 3.19 Tampilan Menu File pada Arduino IDE .....	26
Gambar 3.20 Tampilan menu preferences pada Arduino IDE.....	26
Gambar 3.21 Tampilan Menu Tools pada Arduino IDE.....	27
Gambar 3.22 Tampilan Board Manager pada Arduino IDE.....	27
Gambar 3.23 Tampilan pemilihan Board ESP8266.....	28
Gambar 3.24 Compile Program .....	29
Gambar 3.25 Pemberitahuan <i>Done Compiling</i> .....	29
Gambar 3.26 Pemberitahuan <i>Error</i> pada program.....	29
Gambar 3. 27 <i>Upload</i> Program .....	30
Gambar 3.28 Tampilan Log In Blynk .....	30
Gambar 3.29 Tampilan pembuatan projek baru pada Blynk .....	31
Gambar 3.30 <i>Monitoring Blynk</i> .....	31
Gambar 3.31 program ESP8266 ke Blynk.....	32
Gambar 3.32 Skematic sistem <i>Monitoring</i> .....	33
Gambar 3.33 Program Inisiasi Library Sensor.....	34
Gambar 3. 34 Perogram inisiasi ESP8266 dengan Blynk dan Spreadsheet.....	34
Gambar 3.35 Program inisiasi pin sensor dan variable penampung hasil pembacaan sensor.....	34

### 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



## © 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

Gambar 3. 36 Program Void Setup .....	35
Gambar 3. 37 Program PZEM004T Daya dan Energi .....	36
Gambar 3. 38 Program PZEM004T Tegangan dan Arus.....	37
Gambar 3. 39 Program GY-49 MAX44009.....	37
Gambar 3.40 Program Virtual pin Blynk dan pengiriman data ke spreadsheet....	38
Gambar 3. 41 Tampilan Beranda Spreadsheet .....	39
Gambar 3. 42 Tampilan Laman Spreadsheet .....	39
Gambar 3. 43 Halaman Program Spreadsheet .....	40
Gambar 3. 44 Tampilan Deployment ID dan Web App Google Spreadsheet .....	40
Gambar 3. 45 Hasil Pembacaan sensor yang terkirim ke google spreadsheet.....	41
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan tegangan AC .....	43
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Arus AC.....	43
Gambar 4. 3 Grafik Intensitas Cahaya .....	45





**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 LAMPIRAN**

Lampiran 1 Dokumentasi.....	51
Lampiran 2 Datasheet ESP8266.....	52
Lampiran 3 Datasheet PZEM004T .....	53
Lampiran 4 Datasheet GY-49 MAX44009 .....	54
Lampiran 5 Datasheet LCD I2C 16x2 .....	55





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Solar tracker* adalah sebuah plant *solar cell* atau fotovoltaik yang dirancang untuk memaksimalkan penyerapan energi matahari dengan cara mengikuti arah datangnya sinar matahari secara otomatis. Dengan ikutnya berputar solar panel, maka tingkat penyerapan energi photon dari matahari dapat dimaksimalkan (Santoso, 2014).

Pada saat ini, *solar tracker* banyak dibangun pada tempat yang terkena cahaya matahari secara langsung dan juga pemantauan sistem kerja panel surya hanya dapat dilakukan secara langsung di lapangan. *Solar tracker* sudah terdapat sistem *monitoring* yang dapat menampilkan jumlah tegangan dan arus yang dihasilkan, namun masih memiliki kekurangan yaitu tidak terdapatnya *monitoring* yang dapat dilakukan secara jarak jauh atau tidak dapat menggunakan internet sebagai media pengirim data (Siregar, Wardana, & Luqman, 2017).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ahmad Rifaldi (2019), membahas pemrograman sistem *solar tracker* panel surya yang diprogram menggunakan mikrokontroler Arduino sehingga alat tersebut dapat bergerak secara manual maupun otomatis. Sistem *solar tracker* panel surya ini bekerja secara *dual axis* dimana dapat bergerak secara vertikal dan horizontal.

Dalam penelitian ini, penulis menciptakan sistem pemantauan dengan mikrokontroler ESP8266 berbasis IoT menggunakan platform Blynk, layar LCD 16x2, dan spreadsheet. Penambahan platform Blynk bertujuan memudahkan pengambilan data sensor tanpa perlu melihat satu per satu pada alat ukur, sementara spreadsheet berfungsi sebagai penyimpanan data sensor. Layar LCD 16 x 2 juga menampilkan data arus, tegangan, dan intensitas cahaya secara langsung. Tujuan penambahan sistem ini adalah mempermudah pemantauan jarak jauh terhadap tegangan, arus, dan intensitas cahaya melalui Blynk tanpa perlu pengukuran menggunakan alat yang akurat namun memakan waktu. Dengan dasar ini, penulis memilih judul "**MONITORING SISTEM PLTS SOLAR TRACKER BERBASIS IoT DENGAN MENGGUNAKAN ESP8266**".

#### 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



**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

## 1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana cara memprogram sistem *monitoring solar tracker* berbasis *Internet of Things* dengan menggunakan mikrokontroler ESP8266?
2. Bagaimana cara ESP8266 dapat menampilkan data sensor ke *Blynk* dan spreadsheet secara realtime dan valid?
3. Bagaimana kinerja sensor pada system *solar tracker* dalam mengukur parameter-parameter modul fotovoltaik

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari perancangan Tugas Akhir ini adalah:

1. Merealisasikan sistem *monitoring solar tracker* dengan menggunakan mikrokontroler ESP8266.
2. Mengukur dan memonitor kinerja sensor pada sistem *solar tracker* dalam mengukur parameter-parameter modul fotovoltaik

## 1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Alat modul fotovoltaik dengan sistem *solar tracker* berdasarkan keberadaan cahaya matahari yang dilengkapi sistem *monitoring*.
2. Laporan Tugas Akhir dengan judul “*MONITORING SISTEM PLTS SOLAR TRACKER BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN ESP826*”

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

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisa pengujian mengenai sistem *monitoring* pada prototype, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem *monitoring solar tracker* berbasis IoT ini dapat menampilkan nilai arus dan tegangan AC, serta nilai intensitas cahaya yang diterima pada modul fotovoltaik system *solar tracker*.
2. Mikrokontroler ESP8266 dapat mengirim data yang di baca sensor ke aplikasi Blynk yang dapat di program dalam Arduino IDE. Pengiriman data tersebut harus terkoneksi dengan Internet.
3. Data yang ditampilkan di LCD sama dengan data yang ditampilkan di Blynk dan spreadsheet.

### 5.2 Saran

Setelah skripsi yang berjudul “Sistem *Monitoring* Luaran Daya Panel Surya *Solar tracker* Berbasis Internet of Things Dengan ESP8266” sudah dibuat, adapun beberapa saran agar skripsi ini menjadi lebih baik, saran yang dapat diberikan sebagai berikut :

- 1) Tambahkan sensor *INA219* untuk memudahkan *memonitoring* tegangan dan arus DC dari jarak jauh dengan Berbasis IoT menggunakan ESP8266 yang sudah tersedia.
- 2) Jika ingin Upload program ke ESP8266 diusahakan agar pin yang ada di board ESP8266 tidak tersambung dengan pin sensor.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Aziz, M. F. (2022). *RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KINERJA PLTS RUANG BENGKEL LISTRIK SEMESTER 4 BERBASIS IoT BLYNK*. Depok: Politeknik Negeri Jakarta.
- Damnato Soer, U., & Pamungkas, H. (2020). IMPLEMENTASINODEMCUESP8266UNTUKPENGHEMATANENERGILISTRIKSTUDI KASUSDIKONTRAKANDR.ALIK. *SIGMA Jurnal Teknologi Pelita Bangsa*.
- Fthenakis, V., & Lynn, P. A. (2018, January 12). *Electricity from Sunlight: Photovoltaic-Systems Integration and Sustainability*. Retrieved from Wiley Online Library:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118963791>
- Ibrahim, R. R., & Yulianti, B. (2016). RANCANG BANGUN MONITORING PEMAKAIAN ARUS LISTRIK PLN BERBASIS IoT.
- Katre, S. R., & Giri, J. (2014). Data Logging on Google Drive Spreadsheet. *International Journal of Recent Development in Engineering and Technology, II(2)*.
- Matahari Untuk PLTS Indonesia*. (2012, June 19). Retrieved from Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/matahari-untuk-plts-di-indonesia#:~:text=Potensi%20energi%20surya%20di%20Indonesia,adalah%20sebesar%200.87%20GW%20atau>
- Maxim Integrated. (2011). *Industry's Lowest-Power Ambient Light Sensor with ADC*. Retrieved from MAX44009:  
<https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/MAX44009.pdf>
- Muchammad, & Setiawan. (2012). Peningkatan Efisiensi Modul Surya 50 Wp Dengan Penambahan Reflektor. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Ke-2*, 45-50.
- roghib.muh. (2018, October 2). *Program LCD i2c*. Retrieved from Menara Ilmu Mikrokontroller Universitas Gajah Mada:  
<https://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/2018/10/02/program-lcd-i2c/>

### 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





## © 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Salam, B. (2021). SISTEM MONITORING LUARAN DAYA PANEL SURYA . 19.
- Santoso, H. E. (2014, July 18). *RANCANG BANGUN SOLAR TRACKING SYSTEM MENGGUNAKAN KONTROL PID PADA SUMBU AZIMUTH*. Retrieved from repository.its.ac.id:  
[https://repository.its.ac.id/63021/1/2411031029-Undergraduate\\_Theses.pdf](https://repository.its.ac.id/63021/1/2411031029-Undergraduate_Theses.pdf)
- Saputra, S. E., Yandri, & Khwee, K. H. (2017). ANALISIS PERENCANAANPEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BERBANTUAN PROGRAM SYSTEM SIZING ESTIMATOR. 1-10.
- Saputro, H. E. (2016). System Menggunakan Kontrol Pid Axis ( Azimuth ) Solar. 17.
- Sarla, A. (2022). *Sun Tracking System*. Karlskrona: Blekinge Institute of Technology.
- Siregar, R. A., Wardana, N., & Luqman, L. (2017). Sistem Monitoring Kinerja Panel Listrik Tenaga Surya Menggunakan Arduino Uno. *JETri Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, 14(2)* , 81-100.
- Wagya, A., & Rahmat. (2019). Prototipe Modul Praktik untuk Pengembangan. *Jurnal Ilmiah Setrum, 240-241*.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Dokumentasi



Pembacaan Intensitas Cahaya



Pembacaan Volt dan ampere



Pembacaan Daya dan Energi



Tampilan *Monitoring* pada Blynk

#### 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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



## Lampiran 2 Datasheet ESP8266

	ESP8266	ESP32
<b>MCU</b>	Xtensa Single-core 32-bit L106	Xtensa Dual-Core 32-bit LX6 with 600 DMIPS
<b>802.11 b/g/n Wi-Fi</b>	HT20	HT40
<b>Bluetooth</b>	No	Bluetooth 4.2 and BLE
<b>Typical Frequency</b>	80 MHz	160 MHz
<b>SRAM</b>	No	Yes
<b>Flash</b>	No	Yes
<b>GPIO</b>	17	36
<b>Hardware /Software PWM</b>	None / 8 channels	None / 16 channels
<b>SPI/I2C/I2S/UART</b>	2/1/2/2	4/2/2/2
<b>ADC</b>	10-bit	12-bit
<b>CAN</b>	No	Yes
<b>Ethernet MAC Interface</b>	No	Yes
<b>Touch Sensor</b>	No	Yes
<b>Temperature Sensor</b>	No	Yes
<b>Hall effect sensor</b>	No	Yes
<b>Working Temperature</b>	-40°C to 125°C	-40°C to 125°C

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

© 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



## Lampiran 3 Datasheet PZEM004T

FUNCTION DESCRIPTION							
Function	Measuring range		Starting measure current/power		Resolution	Measure-ment accuracy	Display format
	10A	100A	10A	100A			
Voltage	80~260V				0.1V	0.5%	
Current	0~10A	0~100A	0.01A	0.02A	0.001A	0.5%	
Active power	0~2.3kW	0~23kW	0.4W		0.1W	0.5%	<1000W, it display one decimal, such as: 999.9W; ≥1000W, it display only integer, such as: 1000W
Power factor	0.00~1.00				0.01	1%	
Frequency	45Hz~65Hz				0.1Hz	0.5%	
Active energy (Reset energy: use software to reset)	0~9999.99kWh				1Wh	0.5%	<110kWh, the display unit is Wh(1kWh=1000Wh), such as: 9999Wh; ≥10kWh, the display unit is kWh, such as: 9999.99kWh
Over power alarm	Active power threshold can be set, when the measured active power exceeds the threshold, it can alarm						
Communication interface	RS485 interface						
size	Length * width * height=73.7*30*14.3mm (Bare pager)						
Power Supply	The power supply of single-phase power-frequency network supplies power to the main circuit through resistance-capacitance step-down, TTL output communication interface and Main circuit optocoupler isolation, for passive output, communication needs to provide external 5V power supply						
working temperature	-20°C~+60°C						

## SPECIAL NOTE

The TTL interface of this module is a passive interface, which requires external 5V power supply. That is to say, all four ports must be connected (5V, RX, TX, GND) when communicating, otherwise they cannot communicate.  
working temperature: -20°C ~ +60°C.

## © 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



## Lampiran 4 Datasheet GY-49 MAX44009



EVALUATION KIT AVAILABLE

**MAX44009****Industry's Lowest-Power Ambient Light Sensor with ADC****General Description**

The MAX44009 ambient light sensor features an I<sup>2</sup>C digital output that is ideal for a number of portable applications such as smartphones, notebooks, and industrial sensors. At less than 1 $\mu$ A operating current, it is the lowest power ambient light sensor in the industry and features an ultra-wide 22-bit dynamic range from 0.045 lux to 188,000 lux.

Low-light operation allows easy operation in dark-glass applications.

The on-chip photodiode's spectral response is optimized to mimic the human eye's perception of ambient light and incorporates IR and UV blocking capability. The adaptive gain block automatically selects the correct lux range to optimize the counts/lux.

The IC is designed to operate from a 1.7V to 3.6V supply voltage range and consumes only 0.65 $\mu$ A in full operation. It is available in a small, 2mm x 2mm x 0.6mm UTDFN-Opto package.

**Applications**

Tablet PCs/Notebook Computers  
TVs/Projectors/Displays  
Digital Lighting Management  
Portable Devices  
Cellular Phones/Smartphones  
Security Systems

**Features**

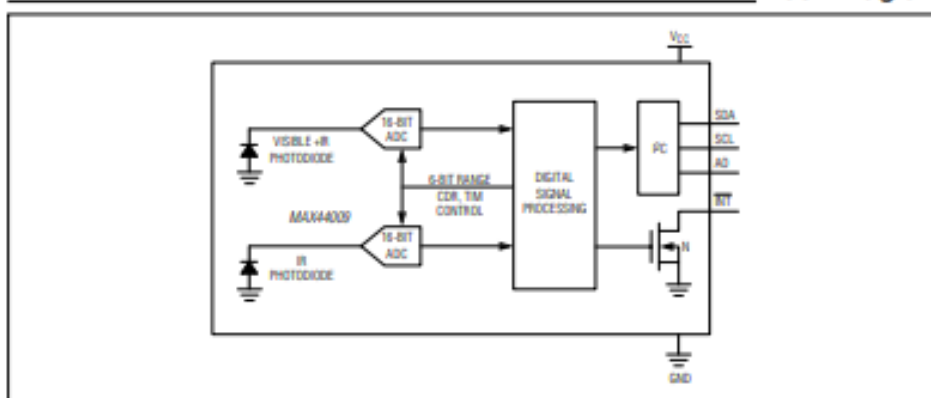
- ♦ Wide 0.045 Lux to 188,000 Lux Range
- ♦ Small, 2mm x 2mm x 0.6mm UTDFN-Opto
- ♦ VCC = 1.7V to 3.6V
- ♦ ICC = 0.65 $\mu$ A Operating Current
- ♦ -40°C to +85°C Temperature Range
- ♦ Device Address Options  
1001 010x and 1001 011x

**Ordering Information**

PART	PIN-PACKAGE	TEMP RANGE
MAX44009EDT+	6 UTDFN-Opto-EP*	-40°C to +85°C

+ Denotes a lead(Pb)-free/RoHS-compliant package.

\*EP = Exposed pad.

**Block Diagram**

For pricing, delivery, and ordering information, please contact Maxim Direct at 1-888-629-4642, or visit Maxim's website at [www.maximintegrated.com](http://www.maximintegrated.com).

1P-5712; Rev 0; 1/11

**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



## Lampiran 5 Datasheet LCD I2C 16x2

## Datasheet

### I2C 1602 Serial LCD Module



#### Product features:

The I2C 1602 LCD module is a 2 line by 16 character display interfaced to an I2C daughter board. The I2C interface only requires 2 data connections, +5 VDC and GND to operate

For in depth information on I2C interface and history, visit: <http://www.wikipedia/wiki/i2c>

#### Specifications:

I2C Address Range	2 lines by 16 character 0x20 to 0x27 (Default=0x27, addressable)
Operating Voltage	5 Vdc
Backlight	White
Contrast	Adjustable by potentiometer on I2c
Size	interface 80mm x 36mm x 20 mm 66mm x
Viewable area	16mm

#### Power:

The device is powered by a single 5Vdc connection.

#### 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