



© 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



**SISTEM MONITORING LUARAN DAYA PANEL SURYA
SOLAR TRACKER BERBASIS INTERNET OF THINGS
DENGAN GOIOT**

SKRIPSI

**Brilyan Edward Muhammad Salam
4317040001**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021



© 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



**SISTEM MONITORING LUARAN DAYA PANEL SURYA
SOLAR TRACKER BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
DENGAN GOIOT**

SKRIPSI

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

**Brilyan Edward Muhammad Salam
4317040001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Brilyan Edward Muhammad Salam

NIM : 4317040001

Tanda Tangan : 

Tanggal : 23 Agustus 2021

**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



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Brilyan Edward Muhammad Salam
NIM : 4317040001
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri
Judul Skripsi : Sistem Monitoring Luaran Daya Panel Surya *Solar Tracker* Berbasis *Internet of Things* Dengan GOIOT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada Kamis, 5 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Ikhsan Kamil, S.T., M.Kom.
NIP. 19611123 198803 1 003

Pembimbing II : Nuha Nadhiroh, S.T., M.T.
NIP. 19900724 201803 2 001

Depok, 23 Agustus 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M. T.

NIP. 19630503 199103 2 001

- 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



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik. Skripsi mengenai Sistem Monitoring Luar Daya Panel Surya Berbasis Internet of Things Dengan GOIOT ini diharapkan dapat berfungsi sebagai pembelajaran bagi mahasiswa program studi Teknik Otomasi Listrik Industri agar dapat memahami fungsi dan kinerja dari sistem *solar* modul latih PLTS.

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

1. Bapak Ikhsan Kamil, S.T., M.Kom. sebagai dosen pembimbing 1 dan Ibu Nuha Nadhiroh, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material, moral dan motivasi;
3. Shafira Parameswari yang selalu memberi semangat dan motivasi selama penulisan skripsi ini;
4. Eko Sofyan Saori dan Royan Hidayat anggota tim yang telah menyediakan usaha, waktu, material, dan pikiran dalam penyusunan skripsi ini;
5. Teman-teman Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri Politeknik Negeri Jakarta 2017 dan Kontrakan TOLI 17 yang selalu memberi semangat dan kebahagiaan.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Juli 2021

Brilyan Edward Muhammad Salam

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



Sistem Monitoring Luaran Daya Panel Surya *Solar Tracker* Berbasis Internet of Things Dengan GOIOT

ABSTRAK

Sistem monitoring panel surya solar tracker berbasis internet of things dengan GOIOT adalah alat yang digunakan untuk memonitoring angka dan grafik dari data hasil pembacaan sensor INA 219 yang digunakan untuk membaca nilai arus dan tegangan pada dan sensor MAX 44009 yang digunakan untuk membaca nilai intensitas cahaya. Sistem monitoring ini menggunakan protokol komunikasi MQTT, dengan Microcontroller NodeMCU ESP8266 yang berfungsi untuk mengirimkan data pembacaan sensor ke platform GOIOT. Sistem monitoring ini bekerja dengan cara menghubungkan Microcontroller NodeMCU ESP8266 dengan jaringan internet, jika sudah terhubung dengan jaringan internet maka akan langsung terhubung dengan protokol komunikasi MQTT. Setelah sudah terhubung pada protokol komunikasi MQTT maka secara real time GOIOT akan menampilkan nilai yang dibaca oleh sensor INA 219 dan sensor MAX 44009. Pengujian dilakukan menjadi tiga, yakni pengujian microcontroller NodeMCU ESP8266 terkoneksi dengan broker MQTT, pengujian penggunaan GOIOT dan pengujian hasil pembacaan pada platform GOIOT. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem monitoring dapat bekerja sesuai deskripsi, adapun error yang terjadi saat pengujian disebabkan karena sinyal jaringan internet. Jika sinyal jaringan internet yang dibutuhkan Microcontroller NodeMCU ESP8266 terganggu, maka akan mempengaruhi sistem monitoring pada GOIOT. Dan platform GOIOT memiliki banyak bug, maka dari itu disarankan untuk menggunakan platform IoT lain yang memiliki lebih sedikit bug.

Kata Kunci: *GOIOT, IoT, Microcontroller NodeMCU ESP8266, MQTT, 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Internet of Things Based Solar Tracker Solar Panel Power Output Monitoring System With GOIOT

ABSTRACT

The internet of things-based solar tracker solar panel monitoring system with GOIOT is used to monitor numbers and graphs from the INA 219 sensor reading data, which is used to read the current and voltage values, and the MAX 44009 sensor, which is used to read the light intensity value. This monitoring system uses the MQTT communication protocol with the NodeMCU ESP8266 microcontroller to transmit sensor reading data to the GOIOT platform. This monitoring system works by connecting the NodeMCU ESP8266 microcontroller to the internet network. It will be directly connected to the MQTT communication protocol if it is connected to the internet network. After connecting to the MQTT communication protocol, GOIOT will display the values read by the INA 219 sensor and the MAX 44009 sensor in real-time. The test is carried out in three ways: testing the NodeMCU ESP8266 microcontroller connected to the MQTT broker, testing the use of GOIOT, and testing the reading results on the platform. GOIOT. The test results show that the monitoring system can work according to the description, while internet network signals cause errors during testing. If the internet network signal needed by the Microcontroller NodeMCU ESP8266 is disturbed, it will affect the monitoring system on GOIOT. Moreover, the GOIOT platform has many bugs; therefore, it is recommended to use another IoT platform with fewer bugs.

Keywords: *GOIOT, IoT, Microcontroller NodeMCU ESP8266, MQTT, solar tracker*

**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



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sistem Monitoring.....	4
2.2 Energi Matahari.....	4
2.3 Radiasi yang Dipancarkan Matahari	5
2.3.1 Radiasi Matahari yang Diterima Bumi	5
2.4 Fotovoltaik	7
2.4.1 Sel Fotovoltaik	7
2.5 Parameter Modul Fotovoltaik	11
2.5.1 Kurva Karakteristik I-V	12
2.5.2 Arus Hubung Singkat (I_{sc}).....	12
2.5.3 Tegangan Rangkaian Terbuka (V_{oc})	13
2.5.4 <i>Fill Factor</i> (FF)	13
2.5.5 Daya Panel Surya	14
2.5.6 Efisiensi Modul Fotovoltaik.....	15
2.6 Faktor Pengoperasian Modul Fotovoltaik	15
2.6.1 Perubahan Temperature	15
2.6.2 Perubahan Intensitas Radiasi Matahari	16
2.6.3 Sudut Kemiringan Modul Fotovoltaik	17
2.6.4 Arah Orientasi Modul Fotovoltaik	17
2.7 Konfigurasi Sistem PLTS	17
2.7.1 Sistem <i>Off-Grid</i>	18
2.7.2 Sistem <i>On-Grid</i>	19
2.7.3 Sistem <i>Hybrid</i>	20
2.8 Sistem <i>Solar Tracker</i>	21
2.8.1 Sistem <i>Solar Tracker Single Axis</i>	21
2.8.2 Sistem <i>Solar Tracker Dual Axis</i>	22
2.9 <i>Solar Charger Controller</i> (SCC)	22
2.9.1 <i>Solar charge controller Tipe Pulse Width Modulation</i> (PWM)	23

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 :

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

2.9.2 Solar charge controller Tipe Maximum Power Point Tracking (MPPT)	24
2.10 Baterai	26
2.10.1 Baterai Vented Lead Acid (VLA)	26
2.10.2 Baterai Valve Regulated Lead Acid (VRLA)	26
2.11 Microcontroller NodeMCU ESP8266	27
2.12 Sensor Intensitas Cahaya MAX44009	28
2.13 Light Dependent Resistor (LDR)	29
2.14 Sensor Arus dan Tegangan INA219	29
2.15 Analog to Digital Converter ADC1115	30
2.16 Motor DC	31
2.17 Linear Actuator	32
2.18 Driver L298N	32
2.19 Liquid Crystal Display (LCD) 20x40	33
2.20 Sistem Internet of Things (IoT)	34
2.21 Protokol Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)	35
2.21.1 Bagian-Bagian Protokol MQTT	35
2.21.2 Prinsi Kerja Protokol MQTT	36
2.22 Platform GOIOT	36
2.23 Software Arduino Ide	37
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT	39
3.1 Rancangan Alat	39
3.1.1 Deskripsi Alat	39
3.1.2 Cara Kerja Alat	41
3.1.3 Standar Operasional Prosedur (SOP)	41
3.1.4 Spesifikasi Alat	42
3.1.5 Diagram Blok	47
3.1.6 Diagram Alir (Flowchart)	50
3.2 Realisasi Alat	52
3.2 Metode Penelitian	52
3.2.2 Pemrograman dan Pembuatan Tampilan GOIOT	53
3.2.3 Penggunaan Software Arduino IDE	64
3.2.4 Pemrograman Pengiriman data Microcontroller NodeMCU ESP8266 ke GOIOT	68
BAB IV PEMBAHASAN	72
4.1 Pengujian Microcontroller NodeMCU ESP8266 Terkoneksi Dengan Broker MQTT	72
4.1.1 Deskripsi Pengujian	72
4.1.2 Prosedur Pengujian	72
4.1.3 Data Hasil Pengujian	73
4.1.4 Analisis Data	74
4.2 Pengujian Penggunaan GOIOT	75
4.2.1 Deskripsi Pengujian	75
4.2.2 Prosedur Pengujian	75
4.2.3 Data Hasil Pengujian	76
4.2.4 Analisis Data	78
4.3 Pengujian Hasil Pembacaan Pada Platform GOIOT	79
4.3.1 Deskripsi Pengujian	79



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 satu 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

4.3.2 Prosedur Pengujian	79
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	80
4.3.4 Analisis Data	86
BAB V PENUTUP.....	88
5.1 Simpulan	88
5.2 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA	90



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan Antara Matahari dan Bumi	5
Gambar 2. 2 Radiasi Matahari yang Diterima Bumi.....	6
Gambar 2. 3 Urutan Penyusunan Fotovoltaik	7
Gambar 2. 4 Sel Fotovoltaik Jenis <i>Monocrystalline</i>	9
Gambar 2. 5 Sel Fotovoltaik Jenis <i>Polycrystalline</i>	10
Gambar 2. 6 Sel Fotovoltaik Jenis <i>Thin Film</i>	10
Gambar 2. 7 Kurva Karakteristik I-V	12
Gambar 2. 8 Kurva Karakteristik I-V dengan daerah <i>Fill Factor</i>	13
Gambar 2. 9 Pengaruh Perubahan Temperatur	16
Gambar 2. 10 Pengaruh Radiasi Intensitas Matahari	16
Gambar 2. 11 Arah Orientasi Modul Fotovoltaik	17
Gambar 2. 12 PLTS Sistem <i>Off-Grid</i> dengan <i>DC-Coupling</i>	18
Gambar 2. 13 PLTS Sistem <i>Off-Grid</i> dengan <i>AC-Coupling</i>	19
Gambar 2. 14 PLTS Sistem <i>On-Grid</i>	20
Gambar 2. 15 PLTS Sistem <i>Hybrid</i>	21
Gambar 2. 16 Sistem <i>Solar Tracker Single Axis</i>	22
Gambar 2. 17 Sistem <i>Solar Tracker Dual Axis</i>	22
Gambar 2. 18 Tingkat Pengisian <i>Solar Charge Controller</i> Tipe PWM	24
Gambar 2. 19 <i>Solar charger Controller</i> tipe PWM	24
Gambar 2. 20 Sistem PLTS Dengan <i>solar charge controller</i> tipe MPPT	25
Gambar 2. 21 <i>Solar Charge Controller</i> tipe PWM	25
Gambar 2. 22 Baterai <i>Vented Lead Acid (VLA)</i>	26
Gambar 2. 23 Baterai <i>Valve Regulated Lead Acid (VRLA)</i>	27
Gambar 2. 24 Microcontroller NodeMCU ESP8266	28
Gambar 2. 25 Sensor Intensitas Cahaya MAX 44009	28
Gambar 2. 26 <i>Light Dependent Resistor (LDR)</i>	29
Gambar 2. 27 Sensor IN219	30
Gambar 2. 28 <i>Analog to Digital Converter</i> ADS1115.....	30
Gambar 2. 29 Posisi Komponen Motor DC	31
Gambar 2. 30 Motor DC	31
Gambar 2. 31 <i>Linear Actuator</i>	32
Gambar 2. 32 <i>Driver</i> L298N.....	33
Gambar 2. 33 Modul LCD 20x40	34
Gambar 2. 34 Prinsip Kerja Protokol MQTT.....	36
Gambar 2. 36 Halaman Utama <i>Website GOIOT</i>	37
Gambar 2. 37 Tampilan Awal Saat Membuka <i>Software</i> Arduino IDE.....	38
Gambar 3. 1 <i>Solar Tracker</i> Tampak Depan	40
Gambar 3. 2 <i>Solar Tracker</i> Tampak belakang	40
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem PLTS <i>Off-Grid</i>	47
Gambar 3.4 Diagram Blok Sistem <i>Solar Tracker</i>	48
Gambar 3. 5 Blok Diagram Sistem Monitoring	49
Gambar 3.6 Diagram Alir Sistem <i>Solar Tracker</i>	50
Gambar 3. 7 Diagram Alir Sistem Monitoring	51
Gambar 3. 8 <i>Request a demo</i> Pada Tampilan Utama <i>Website</i> GOIOT.....	53
Gambar 3. 9 Tampilan <i>Request a demo</i> Pada <i>Website</i> GOIOT	54

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 10 Tampilan <i>Sign In</i> Pada <i>Website GOIOT</i>	54
Gambar 3. 11 Tampilan <i>Explore Project</i> Pada <i>Website GOIOT</i>	55
Gambar 3. 12 Tampilan <i>My Project</i> Pada <i>Website GOIOT</i>	56
Gambar 3. 13 Tampilan <i>Project Detail</i> Pada <i>Website GOIOT</i>	56
Gambar 3. 14 Tampilan <i>Device Detail</i> Pada <i>Website GOIOT</i>	57
Gambar 3. 15 Proyek Baru Yang Muncul Pada <i>My Project</i>	57
Gambar 3. 16 Tab <i>Project</i> Pada Halaman <i>Editor Project</i>	58
Gambar 3. 17 Tab <i>Tag</i> Pada Halaman <i>Editor Project</i>	59
Gambar 3. 18 <i>Dialog box</i> untuk membuat <i>tag</i>	59
Gambar 3. 19 Hasil Pembuatan <i>tag</i>	60
Gambar 3. 20 Tab <i>User Management</i> Pada Halaman <i>Editor Project</i>	61
Gambar 3. 21 <i>Dialog box</i> Membuat User Baru	61
Gambar 3. 22 Tab <i>Workspace</i> Pada Halaman <i>Editor Project</i>	62
Gambar 3. 23 <i>Dialog box</i> Konfigurasi <i>Screen</i>	62
Gambar 3. 24 <i>Widget</i> Untuk Visualisasi Pada Tab <i>Workspace</i>	63
Gambar 3. 25 Tampilan Visualisasi Sistem Monitoring <i>Solar Tracker</i>	63
Gambar 3. 26 Tampilan awal <i>software</i> <i>Arduino IDE</i>	64
Gambar 3. 27 Pengaturan tipe <i>board</i>	65
Gambar 3. 28 Pengaturan <i>port</i>	65
Gambar 3. 29 <i>Compile</i> program.....	66
Gambar 3. 30 Pemberitahuan <i>Done compiling</i>	67
Gambar 3. 31 Pemberitahuan error pada program	67
Gambar 3. 32 <i>Upload</i> Program	68
Gambar 3. 33 Program <i>NodeMCU</i> koneksi ke <i>GOIOT</i> (1).....	69
Gambar 3. 34 Program <i>NodeMCU</i> koneksi ke <i>GOIOT</i> (2).....	70
Gambar 3. 35 Program <i>NodeMCU</i> koneksi ke <i>GOIOT</i> (3).....	71
Gambar 4. 1 Tampilan Saat Gagal Membuka Link Monitoring	76
Gambar 4. 2 Tampilan Saat Terjadi Bug Pada <i>Platform GOIOT</i>	76
Gambar 4. 3 Tampilan <i>Login</i> Akun <i>GOIOT</i>	77
Gambar 4. 4 Tampilan Setelah <i>Login</i>	77
Gambar 4. 5 Tampilan Hasil Pembacaan Sensor	77
Gambar 4. 6 <i>Data Logger</i> Pada Pengukuran Tegangan.....	83
Gambar 4. 7 <i>Data Logger</i> Pada Pengukuran Arus.....	84
Gambar 4. 8 <i>Data Logger</i> Pada Pengukuran Intensitas Cahaya	85

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 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	42
Tabel 3.2 Spesifikasi Komponen Mekanikal	46
Tabel 3. 3 <i>Tag</i> Pada Sistem Monitoring.....	60
Tabel 4. 1 Tabel Pengujian <i>Microcontroller</i> NodeMCU ESP8266 Terkoneksi Broker MQTT	73
Tabel 4. 2 Pengujian Tampilan LCD dan GOIOT	80





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 RUMUS

2.1 Persamaan <i>Fill Factor</i> Panel Surya.....	13
2.2 Persamaan Daya Masukan Panel Surya	14
2.3 Persamaan Daya Keluaran Panel Surya	14
2.4 Persamaan Efisiensi Panel Surya	15





DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2. Program *Microcontroller* NodeMCU ESP8266
- Lampiran 3. Dokumentasi
- Lampiran 4. *Datasheet Microcontroller* NodeMCU ESP8266
- Lampiran 5. *Datasheet* Sensor INA219
- Lampiran 6. *Datasheet* Sensor MAX44009
- Lampiran 7. *Datasheet* LCD 20 × 4



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 :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan manusia terhadap energi semakin meningkat. Hal ini memicu para peneliti, akademisi, dan manusia lainnya untuk berlomba-lomba membuat energi baru. Dimana energi baru ini akan menjadi sebuah energi yang dapat diperbaharui dalam waktu yang dekat. Energi ini biasa disebut dengan *Renewable Energy*. Salah satu energi yang dapat diperbaharui adalah energi dari cahaya matahari Pancaran sinar matahari inilah yang nantinya akan dirubah menjadi energi listrik dan digunakan untuk kebutuhan manusia.

Salah satu alat yang dapat digunakan untuk menangkap energi matahari adalah *solar cell*. *Solar cell* atau *photovoltaic* adalah alat yang mampu menghasilkan listrik dari energi cahaya. Pemasangan *solar cell* kebanyakan masih dalam keadaan statis atau diam. Hal ini menyebabkan penyerapan energi matahari tidak optimal. Dengan adanya hal tersebut, maka dibuatlah suatu alat yang dinamakan *Solar Tracker*.

Solar Tracker adalah sebuah *plant solar cell* atau *photovoltaic* yang dirancang untuk memaksimalkan penyerapan energi matahari dengan cara mengikuti arah datang 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 et al., 2017).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dhimas Robby (2017), membahas sistem monitoring kinerja panel surya yang didalamnya termasuk output pencatatan data pada panel surya berbasis mikrokontroler Arduino mega 2560 dan



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

NodeMCU ESP8266. Internet of things (IoT) sendiri adalah metode untuk melakukan pemantauan kinerja panel surya dengan cara data yang diterima oleh sensor-sensor akan diunggah ke *database* kemudian *website Thingspeak* dan *software* buatan visual studio akan mengunduh data tersebut dari *database*. Penggunaan *Internet of Things* ini mampu memudahkan dilakukannya pemantauan sistem panel surya tersebut. Karena penggunaan *Internet of Things* ini sangat sederhana, praktis, dan sangat mudah digunakan, hanya dengan membutuhkan koneksi internet.

Pada skripsi ini menggunakan sistem monitoring secara IoT dengan *platform* GOIOT dan LCD 20 x 4 yang terdapat pada pintu panel. Penambahan *platform* GOIOT ini dimaksudkan untuk memudahkan pengambilan data logger pada arus, tegangan dan intensitas cahaya tanpa perlu melihat pada alat ukur satu satu. Selain itu pada tampilan layar LCD 20 x 4 juga dapat dilihat data arus, tegangan dan intensitas cahaya secara langsung. Penambahan sistem monitoring untuk menghindari pengukuran dengan beberapa alat ukur, karena saat melakukan pencatatan pada satu ukur ke alat ukur lainnya memiliki rentang waktu, sehingga jika cuaca nya berubah maka hasil pengukurannya pun ikut berubah.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka penulis tertarik untuk mengambil judul “**Sistem Monitoring Luaran Daya Panel Surya Solar Tracker Berbasis Internet of Things Dengan GOIOT**”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka didapat suatu permasalahan yaitu:

- a. Bagaimana desain sistem monitoring untuk optimasi daya luaran panel surya dengan sistem solar tracker berbasis *Internet of things*?
- b. Bagaimana cara memprogram sistem monitoring untuk optimasi daya luaran panel surya dengan sistem *solar tracker* berbasis *Internet of Things*?
- c. Bagaimana cara NodeMCU ESP8266 dapat menampilkan data sensor ke GOIOT secara *realtime* dan *valid*?



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari skripsi ini yaitu:

- a. Mengoptimasi daya luaran panel surya dengan sistem solar tracker yang dilengkapi sistem monitoring.
- b. Menyediakan alat modul latih panel surya dengan sistem solar tracker yang dilengkapi sistem monitoring sebagai media belajar mahasiswa pada Laboratorium Listrik / Konversi Energi.
- c. Menampilkan data sensor secara real time dan secara berkala dari LCD dan platform GOIOT.

1.4 Luaran

Beberapa luaran dari penelitian ini yaitu:

- a. Laporan Skripsi berjudul Sistem Monitoring Luaran Daya Panel Surya Berbasis *Internet of Things* Dengan GOIOT.
- b. Alat panel surya dengan sistem solar tracker berdasarkan keberadaan cahaya yang dilengkapi sistem monitoring.
- c. Laporan Penelitian Bantuan Tugas Akhir Mahasiswa (BTAM).
- d. Draf manuskrip yang siap dipublikasikan pada Jurnal Nasional.

**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisa pengujian mengenai sistem monitoring pada prototipe mesin sortir massa produk, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada sistem monitoring modul optimasi daya luaran panel surya dengan sistem *solar tracker* berbasis *Internet of things* ini dapat menampilkan nilai luaran arus dan tegangan sistem *solar tracker* dan nilai intensitas cahaya yang diterima pada modul fotovoltaik sistem *solar tracker*.
2. Pemrograman sistem monitoring modul optimasi daya luaran panel surya dengan sistem *solar tracker* berbasis *Internet of things* dapat diprogram dengan *software* Arduino IDE. Dan disesuaikan dengan tag yang sudah dibuat di GOIOT.
3. *Microcontoller* NodeMCU ESP8266 dapat mengirim data yang dibaca sensor ke GOIOT karena menggunakan protokol komunikasi MQTT. Protokol komunikasi MQTT dapat diprogram pada *software* Arduino IDE. Pengiriman data ke GOIOT bergantung pada koneksi internet yang dibutuhkan *Microcontoller* NodeMCU ESP8266.
4. Kondisi jaringan internet mempengaruhi lamanya waktu yang dibutuhkan *Microcontoller* NodeMCU ESP8266 terhubung ke broker GOIOT.
5. Data yang ditampilkan pada layar LCD sama dengan data yang ditampilkan pada *platform* GOIOT.
6. Sistem monitoring modul optimasi daya luaran panel surya dengan sistem *solar tracker* berbasis *Internet of things* memiliki hasil pengujian yang menunjukkan bahwa sistem monitoring ini dapat bekerja sesuai deskripsi, adapun error yang terjadi saat pengujian disebabkan karena sinyal jaringan internet. Jika sinyal jaringan internet yang dibutuhkan *Microcontoller* NodeMCU ESP8266 terganggu, maka akan mempengaruhi sistem monitoring pada GOIOT.

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

5.2 Saran

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

1. Jika ingin menggunakan GOIOT sebaiknya membuat tampilan visualisasi yang ringkas dan tidak terlalu banyak *widget* agar loading pada tampilan tidak terlalu lama.
2. Menggunakan website platform IoT lain yang memiliki bug lebih sedikit dari GOIOT
3. Mempersiapkan koneksi jaringan internet yang kuat dan stabil agar *Microcontoller* NodeMCU ESP8266 dapat secara terus menerus mengirimkan data pembacaan sensor

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 PUSTAKA

- Ariani, T., & Arini, W. (2018). *Pengembangan Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Energi Alternatif Di Kota Lubuklinggau*. *10*(1), 1–35.
- Components, I., & Descriptions, I. (2019). *PA-14 Data Sheet*.
- Duffie, J. A., Beckman, W. A., & Blair, N. (2020). Solar Engineering of Thermal Processes, Photovoltaics and Wind. In *Solar Engineering of Thermal Processes, Photovoltaics and Wind* (5th ed.).
<https://doi.org/10.1002/9781119540328>
- Endra, R. Y., Cucus, A., Afandi, F. N., & Syahputra, M. B. (2019). Model Smart Room Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Untuk Efisiensi Sumber Daya. *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, *10*(1).
<https://doi.org/10.36448/jsit.v10i1.1212>
- Erwanto, D., Widhining K., D. A., & Sugiarto, T. (2020). Sistem Pemantauan Arus Dan Tegangan Panel Surya Berbasis Internet of Things. *Multitek Indonesia*, *14*(1), 1. <https://doi.org/10.24269/mtkind.v14i1.2195>
- Febtiwiyanti, A. E., & Sidopekso, S. (2012). Studi Peningkatan Output Modul Surya dengan menggunakan Reflektor. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, *6*(2), 100202. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v6i2.919>
- Fthenakis, V., & Lynn, P. A. (2018). Electricity from Sunlight Photovoltaic-Systems Integration and Sustainability. In *Electricity from Sunlight*.
<https://doi.org/10.1002/9781118963791>
- Githa, D. P., & Swastawan, W. E. (2014). Sistem Pengaman Parkir dengan Visualisasi Jarak Menggunakan Sensor PING dan LCD. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, *3*(1), 10.
<https://doi.org/10.23887/janapati.v3i1.9742>
- Hani, S., Santoso, G., Subandi, & Arifin, N. (2020). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) On-Grid Dengan Sistem DC Coupling Berkapasitas 17 kWp Pada Gedung. *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*, *5*(2502), 156–163. <https://doi.org/10.22236/teknoka.v5i.300>
- Hidayat, R. (2021). *Pemrograman Protokol Komunikasi MQTT PLC Siemens S7-*

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 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

1200 Untuk Sistem Power Monitoring Dengan GOIOT (Issue April).

Politeknik Negeri Jakarta.

- Kashyap, M., Sharma, V., & Gupta, N. (2018). Taking MQTT and NodeMcu to IOT: Communication in Internet of Things. *Procedia Computer Science*, 132(Iccids), 1611–1618. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.05.126>
- Kuswiratmanto, M. K. (2019). *Pengaruh Dan Intensitas Cahaya Sistem Pembangkit Tenaga Listrik Tenaga Surya Off-Grid Berbasis IoT Pada Charging Point Shelter*. Politeknik Negeri Jakarta.
- Mardjun, I., Abdussamad, S., & Abdullah, R. K. (2018). Rancang Bangun Solar Tracking Berbasis Arduino Uno. *Teknik Elektro*, 1(2), 19–24.
- Maxim Integrated. (2012). MAX44009 - Industry's Lowest-Power Ambient Light Sensor with ADC. In *Datasheet PDF*. <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/MAX44009.pdf>
- Muchammad, & Setiawan, H. (2012). Peningkatan Efisiensi Modul Surya 50 Wp Dengan Penambahan Reflektor. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Ke-2*, A.45-A.50.
- Muttaqin, S. (2015). Analisa Karakteristik Generator Dan Motor DC. *Je-Undip*, 2(21060112130034), 1–11.
- Nanda, Supriyanto, A., & Maulan, Y. M. (2016). Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Dan Evaluasi Pembangunan Sarana Dan Prasarana Pada Dinas Perhubungan Kota Surabaya. *Jsika*, 5(7), 7–25.
- Pamungkas, H. (2020). Implementasi Nodemcu Esp8266 Untuk Penghematan Energi Listrik Studi Kasus Di Kontrakan Dr. Alik. In *Jurnal SIGMA*. <https://jurnal.pelitabangsa.ac.id/index.php/sigma/article/view/569>
- Ramadhani, B. (2018). Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dos & Don'ts. In *Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dos & Don'ts*.
- Santoso, H. E. (2014). *Rancang Bangun Solar Tracking System Menggunakan Kontrol PID Pada Sumbu Azimuth*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Saputro, S., Yandri, & Khwee, K. H. (2017). *Analisis Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbantuan Program System Sizing Estimator*. 1–10.
- Sianipar, R. (2014). *Dasar Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya*. 11(2), 61–78.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Sinaga, F. (2019). *Alat Ukur Air Pada Kayu Berbasis Arduino Uno Dengan Metode Konduktivitas*. Universitas Sumatera Utara.

Siregar, R. R. A., Wardana, N., & Luqman. (2017). Sistem Monitoring Kinerja Panel Listrik Tenaga Surya Menggunakan Arduino Uno. *JETri Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 14(2), 81–100.

Tanaya, N. M. H. Y. (2016). *Rancang Bangun Solar Tracker Dual Axis Guna Optimalisasi Kinerja Panel Surya Untuk Penerangan Pada Kapal*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.



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



Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup

Brilyan Edward Muhammad Salam

Lahir di Jakarta, 15 Maret 1999. Latar belakang pendidikan formal penulis adalah lulus dari SDN Kebon Jeruk 10 Pagi tahun 2011, melanjutkan pendidikan SMPN 189 Jakarta tahun 2014 dan melanjutkan pendidikan SMAN 189 Jakarta Barat pada tahun 2017. Penulis melanjutkan Pendidikan ke jenjang perkuliahan dengan gelar Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Jakarta,

Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri (2017 – 2021).

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Lampiran 2. Program *Microcontroller* NodeMCU ESP8266

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <PubSubClient.h>

// MQTT
char ssid[] = "Ayam Goreng";
char pass[] = "kfcatomcd";
const char* broker = "broker.goiot.id";
WiFiClient client;
PubSubClient mqtt(client);
char msg1[50];
char msg2[50];
char msg3[50];

void setup_wifi()
{
    delay(10);

    // Serial Communication
    Serial.println();
    Serial.print("Connecting to ");
    Serial.println(ssid);

    // Connect to WiFi
    WiFi.begin(ssid, pass);
    int retries = 0;

    // Reconnect to WiFi
    while ((WiFi.status() != WL_CONNECTED) && (retries < 10))
    {
        retries++;
        delay(500);
        Serial.print(".");
    }

    // WiFi Connected
    if (WiFi.status() == WL_CONNECTED)
    { Serial.println(F("WiFi connected")); }
}
```

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

```
void setup()
{
  // Serial Communication
  Serial.begin(9600);

  // MQTT
  setup_wifi();
  mqtt.setServer(broker, 1883);
}

void reconnect()
{
  // Reconnect to MQTT
  while (!mqtt.connected())
  {
    // Connect to Broker MQTT
    Serial.print("Attempting MQTT connection...");
    char *project_id = "60fe3896845ff008c79e651f#NodeMCU_ESP8266#";
    char *username = "billyedward";
    char *password = "5fe17dd627047b65e7e857d6";

    // MQTT Connected
    if (mqtt.connect(project_id, username, password))
    { Serial.println("connected"); }

    // MQTT Reconnect
    else
    {
      Serial.print("failed, rc=");
      Serial.print(mqtt.state());
      Serial.println("try again in 3 seconds");
      delay(3000);
    }
  }
}

void loop()
{
  // MQTT Connection
  if (!mqtt.connected())
  { reconnect(); }
  mqtt.loop();

  // Convert data to string format
  sprintf(msg1, "%f", voltage_1);
  sprintf(msg2, "%f", current_1);
  sprintf(msg3, "%i", luminance);

  // Publish Data to Broker
  mqtt.publish("v2/60fe3896845ff008c79e651f/NodeMCU_ESP8266/direct/Volt", msg1);
  mqtt.publish("v2/60fe3896845ff008c79e651f/NodeMCU_ESP8266/direct/Ampere", msg2);
  mqtt.publish("v2/60fe3896845ff008c79e651f/NodeMCU_ESP8266/direct/Lux", msg3);
  delay(1000);
}
```





© 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

Lampiran 3. Dokumentasi



Gambar dokumentasi alat



Gambar dokumentasi alat

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 dokumentasi uji coba sistem kontrol sistem *solar tracker*



Gambar dokumentasi pengujian alat sistem *solar tracker*

Lampiran 4. Datasheet Microcontroller NodeMCU ESP8266



Espressif Systems

ESP8266 Datasheet



Parameters

Categories	Items	Values
WiFi Parameters	Certificates	FCC/CE/TELEC/SRRC
	WiFi Protocles	802.11 b/g/n
	Frequency Range	2.4G-2.5G (2400M-2483.5M)
	Tx Power	802.11 b: +20 dBm
		802.11 g: +17 dBm
		802.11 n: +14 dBm
	Rx Sensitivity	802.11 b: -91 dbm (11 Mbps)
802.11 g: -75 dbm (54 Mbps)		
802.11 n: -72 dbm (MCS7)		
Types of Antenna	PCB Trace, External, IPEX Connector, Ceramic Chip	
Hardware Parameters	Peripheral Bus	UART/SDIO/SPI/I2C/I2S/IR Remote Control
		GPIO/PWM
	Operating Voltage	3.0~3.6V
	Operating Current	Average value: 80mA
	Operating Temperature Range	-40°~125°
	Ambient Temperature Range	Normal temperature
	Package Size	5x5mm
External Interface	N/A	
Software Parameters	WiFi mode	station/softAP/SoftAP+station
	Security	WPA/WPA2
	Encryption	WEP/TKIP/AES
	Firmware Upgrade	UART Download / OTA (via network)
	Ssoftware Development	Supports Cloud Server Development / SDK for custom firmware development
	Network Protocols	IPv4, TCP/UDP/HTTP/FTP

© 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



- 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 5. Datasheet Sensor INA219



INA219

www.ti.com

SBOS448F –AUGUST 2008–REVISED SEPTEMBER 2011

**Bi-Directional
CURRENT/POWER MONITOR with I²C™ Interface**

Check for Samples: [INA219](#)

FEATURES

- SENSES BUS VOLTAGES FROM 0V TO +26V
- REPORTS CURRENT, VOLTAGE, AND POWER
- 16 PROGRAMMABLE ADDRESSES
- HIGH ACCURACY: 0.5% (Max) OVER TEMPERATURE (INA219B)
- FILTERING OPTIONS
- CALIBRATION REGISTERS
- SOT23-8 AND SO-8 PACKAGES

APPLICATIONS

- SERVERS
- TELECOM EQUIPMENT
- NOTEBOOK COMPUTERS
- POWER MANAGEMENT
- BATTERY CHARGERS
- WELDING EQUIPMENT
- POWER SUPPLIES
- TEST EQUIPMENT

DESCRIPTION

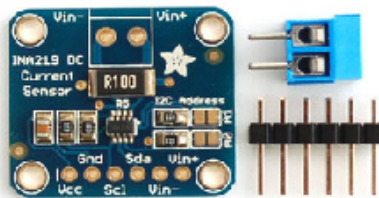
The INA219 is a high-side current shunt and power monitor with an I²C interface. The INA219 monitors both shunt drop and supply voltage, with programmable conversion times and filtering. A programmable calibration value, combined with an internal multiplier, enables direct readouts in amperes. An additional multiplying register calculates power in watts. The I²C interface features 16 programmable addresses.

The INA219 is available in two grades: A and B. The B grade version has higher accuracy and higher precision specifications.

The INA219 senses across shunts on buses that can vary from 0V to 26V. The device uses a single +3V to +5.5V supply, drawing a maximum of 1mA of supply current. The INA219 operates from –40°C to +125°C.

RELATED PRODUCTS

DESCRIPTION	DEVICE
Current/Power Monitor with Watchdog, Peak-Hold, and Fast Comparator Functions	INA209
Zero-Drift, Low-Cost, Analog Current Shunt Monitor Series in Small Package	INA210, INA211, INA212, INA213, INA214



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS⁽¹⁾

Over operating free-air temperature range (unless otherwise noted).

	INA219	UNIT
Supply Voltage, V _S	6	V
Analog Inputs, V _{IN+} , V _{IN-}	Differential (V _{IN+} – V _{IN-}) ⁽²⁾	–26 to +26
	Common-Mode	–0.3 to +26
SDA	GND – 0.3 to +6	V
SCL	GND – 0.3 to V _S + 0.3	V
Input Current Into Any Pin	5	mA
Open-Drain Digital Output Current	10	mA
Operating Temperature	–40 to +125	°C
Storage Temperature	–65 to +150	°C
Junction Temperature	+150	°C
ESD Ratings	Human Body Model	4000
	Charged-Device Model	750
	Machine Model (MM)	200



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



EVALUATION KIT AVAILABLE

MAX44009

Industry's Lowest-Power Ambient Light Sensor with ADC

General Description

The MAX44009 ambient light sensor features an I²C digital output that is ideal for a number of portable applications such as smartphones, notebooks, and industrial sensors. At less than 1µA 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 0.65µA in full operation. It is available in a small, 2mm x 2mm x 0.6mm UTDFN-Opto package.

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 = 0.65µA Operating Current
- ◆ -40°C to +85°C Temperature Range
- ◆ Device Address Options
1001 010x and 1001 011x



ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(VCC = 1.8V, TMIN to TMAX = -40°C to +85°C, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
OPTICAL CHARACTERISTICS						
Maximum Lux Sensitivity		Fluorescent light		0.045		Lux/LSB
Saturation Ambient Lux Level		Sunlight		188,000		Lux
Total Error	TE	Green LED 538nm response, TA = +25°C (Note 2)			15	%
Light Source Matching		Fluorescent/incandescent light		10		%
Infrared Transmittance at 940nm	IRR	TA = +25°C (Note 3)		0	0.5	%
Ultraviolet Transmittance at 363nm	UVR	TA = +25°C (Note 3)		1.2		%
Dark Level Count	DLUX	0 lux, TA = +25°C, 800ms range		0	0.045	Lux
Maximum Signal Integration Time		Has 50/60Hz rejection		800		ms
Minimum Signal Integration Time		Automatic mode, has 50/60Hz rejection		100		ms
		Manual mode only		6.25		
ADC Conversion Time	ACT	100ms range, TA = +25°C	99.6	100	100.4	ms
		100ms range	97	103	107	
POWER SUPPLY						
Power-Supply Voltage	VCC	Guaranteed by TE test	1.7		3.6	V
Power-Supply Current	ICC	TA = +25°C, 90 lux, I ² C inputs inactive		0.65	1.2	µA
		TA = -40°C to +85°C			1.6	



Hak Cipta :

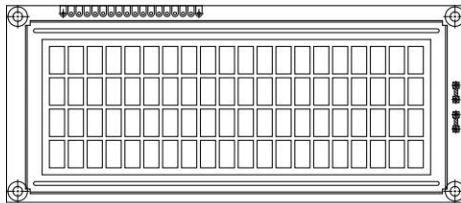
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



LCD-020N004L

Vishay

20 x 4 Character LCD



FEATURES

- Type: Character
- Display format: 20 x 4 characters
- Built-in controller: ST 7066 (or equivalent)
- Duty cycle: 1/16
- 5 x 8 dots includes cursor
- + 5 V power supply (also available for + 3 V)
- LED can be driven by pin 1, pin 2, pin 15, pin 16 or A and K
- N.V. optional for + 3 V power supply
- Material categorization: For definitions of compliance please see www.vishay.com/doc?99912



RoHS COMPLIANT

MECHANICAL DATA		
ITEM	STANDARD VALUE	UNIT
Module Dimension	146.0 x 62.5	mm
Viewing Area	123.5 x 43.0	
Dot Size	0.92 x 1.10	
Dot Pitch	0.98 x 1.16	
Mounting Hole	139.0 x 55.5	
Character Size	4.84 x 9.22	

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS					
ITEM	SYMBOL	STANDARD VALUE			UNIT
		MIN.	TYP.	MAX.	
Power Supply	V _{DD} to V _{SS}	- 0.3	-	7.0	V
Input Voltage	V _I	- 0.3	-	V _{DD}	

Note
 • V_{SS} = 0 V, V_{DD} = 5.0 V

ELECTRICAL CHARACTERISTICS						
ITEM	SYMBOL	CONDITION	STANDARD VALUE			UNIT
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input Voltage	V _{DD}	V _{DD} = + 5 V	4.7	5.0	5.3	V
		V _{DD} = + 3 V	2.7	3.0	5.3	
Supply Current	I _{DD}	V _{DD} = + 5 V	-	8.0	10.0	mA
Recommended LC Driving Voltage for Normal Temperature Version Module	V _{DD} to V _O	- 20 °C	5.0	5.1	5.7	V
		0 °C	4.6	4.8	5.2	
		25 °C	4.1	4.5	4.7	
		50 °C	3.9	4.2	4.5	
		70 °C	3.7	3.9	4.3	
LED Forward Voltage	V _F	25 °C	-	4.2	4.6	V
LED Forward Current	I _F	25 °C	-	540	1080	mA
EL Power Supply Current	I _{EL}	V _{EL} = 110 V _{AC} , 400 Hz	-	-	5.0	mA

OPTIONS									
TN	PROCESS COLOR					BACKLIGHT			
	STN Gray	STN Yellow	STN Blue	FSTN B&W	STN Color	None	LED	EL	CCFL
x	x	x	x	x		x	x	x	

For detailed information, please see the "Product Numbering System" document.

DISPLAY CHARACTER ADDRESS CODE																					
Display Position		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
DD RAM Address		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13
DD RAM Address		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	50	51	52	53
DD RAM Address		14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	20	21	22	23	24	25	26	27
DD RAM Address		54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F	60	61	62	63	64	65	66	67

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

INTERFACE PIN FUNCTION		
PIN NO.	SYMBOL	FUNCTION
1	V _{SS}	Ground
2	V _{DD}	+ 3 V or + 5 V
3	V ₀	Contrast adjustment
4	RS	H/L register select signal
5	R/W	H/L read/write signal
6	E	H → L enable signal
7	DB0	H/L data bus line
8	DB1	H/L data bus line
9	DB2	H/L data bus line
10	DB3	H/L data bus line
11	DB4	H/L data bus line
12	DB5	H/L data bus line
13	DB6	H/L data bus line
14	DB7	H/L data bus line
15	A	Power supply for LED (4.2 V)
16	K	Power supply for B/L (0 V)
17	NC/V _{EE}	NC or negative voltage output
18	NC	NC connection

