



© 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



**OPTIMASI DAYA LUARAN
PANEL SURYA DENGAN SISTEM *SOLAR TRACKER***

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Eko Sofyan Saori
431704002**

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



**OPTIMASI DAYA LUARAN
PANEL SURYA DENGAN SISTEM *SOLAR TRACKER***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Eko Sofyan Saori

4317040002

**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 : Eko Sofyan Saori

NIM : 4317040002

Tanda Tangan :



Tanggal : Senin, 23 Agustus 2021

**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




LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Eko Sofyan Saori
NIM : 4317040002
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri
Judul Skripsi : Optimasi Daya Luaran Panel Surya Dengan Sistem *Solar Tracker*

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 25 Agustus 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 19630503 199103 2 001

© 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





KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

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. Ikhsan Kamil, S.T., M.Kom. dan Nuha Nadhiroh, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Listrik dan Teknik Otomasi Listrik Industri Politeknik Negeri Jakarta;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
4. Pengurus Himpunan Mahasiswa Elektro Kabinet Bersama Menginspirasi periode 2018/2019;
5. Brilyan Edward Muhammad Salam dan Royan Hidayat sebagai teman skripsi, serta teman teman TOLI 2017 yang telah berjuang bersama dan memotivasi penulis dalam mengerjakan tugas skripsi.

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.

Jakarta, Juli 2021

Penulis



Optimasi Daya Luaran Panel Surya Dengan Sistem *Solar Tracker*

ABSTRAK

Modul surya adalah perangkat yang dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Modul surya memanfaatkan energi baru terbarukan dari cahaya matahari untuk diubah menjadi energi listrik. Permasalahan modul surya pada umumnya yang terpasang masih bersifat statis sehingga iradiasi matahari yang diterima dan daya luaran tidak optimal. Oleh karena itu diperlukan optimasi daya luaran modul surya yang salah satu caranya dengan sistem Solar Tracker. Solar Tracker adalah sebuah sistem yang dapat menggerakkan modul surya agar posisi modul surya selalu mengikuti arah datangnya sinar matahari sehingga modul surya dapat menghasilkan daya luaran yang optimal. Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan daya luaran panel surya jenis monocrystalline 20 Wp yang menggunakan sistem Solar Tracker dan modul surya statis dengan posisi pengujian berbeda - beda. Waktu pengujian dilakukan selama 7,5 jam data yang diambil setiap 5 menit. Hasil pengujian dengan beban lampu posisi paling ideal yaitu di tengah lapangan, modul surya statis menghasilkan daya luaran rata-rata sebesar 8,762 Watt, sedangkan daya luaran modul surya sistem Solar Tracker rata-rata sebesar 11,288 Watt. Efisiensi rata-rata yang didapatkan modul surya statis 8,168 %, sedangkan efisiensi modul surya dengan sistem Solar Tracker memiliki rata-rata sebesar 8,778 %. Hal ini membuktikan bahwa sistem Solar Tracker menghasilkan daya luaran optimal dibandingkan dengan modul surya statis.

Kata Kunci : *Optimasi, Modul Surya, Solar Tracker, Efisiensi*

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



Optimizing Solar Panel Output Power With Solar Tracker System

ABSTRACT

Solar modules are devices that can convert sunlight energy into electrical energy. Solar modules utilize renewable energy from sunlight to be converted into electrical energy. The problem of solar modules that are generally installed is still static so that the solar irradiation received and the output power is not optimal. Therefore, it is necessary to optimize the output power of the solar module, one of which is the Solar Tracker system. A Solar Tracker is a system that can move the solar module so that the position of the solar module always follows the direction of the sun's rays so that the solar module can produce optimal output power. This test is carried out by comparing the output power of a 20 Wp monocrystalline solar panel using a Solar Tracker system and a static solar module with different test positions. The test time was carried out for 7.5 hours, data was taken every 5 minutes. The results of the test with the light load in the most ideal position, namely in the middle of the field, the static solar module produces an average output power of 8.762 Watt, while the average output power of the Solar Tracker system solar module is 11.288 Watt. The average efficiency obtained by static solar modules is 8.168 %, while the efficiency of solar modules with a Solar Tracker system has an average of 8.778%. This proves that the Solar Tracker system produces optimal output power compared to static solar modules.

Keywords: Optimization, Solar Module, Solar Tracker, Efficiency

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



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Energi Matahari	3
2.1.1 Radiasi Matahari	3
2.1.2 Jalur Matahari.....	4
2.2 Konfigurasi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya	5
2.2.1 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Off-Grid</i>	5
2.2.2 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>On-Grid</i>	7
2.2.3 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Hybrid</i>	7
2.3 Sistem <i>Solar Tracker</i>	8
2.3.1 Sistem <i>Solar Tracker Single Axis</i> (Satu Sumbu).....	8
2.3.2 Sistem <i>Solar Tracker Dual Axis</i> (Dua Sumbu).....	9
2.4 Optimasi Panel Surya	10
2.5 Sel Surya / <i>Solar Cell</i>	10
2.5.1 Tipe Sel Surya.....	11
2.5.2 Karakteristik Sel Surya	13
2.6 Modul Surya	17
2.6.1 Rangkaian Seri Modul Surya	17
2.6.2 Rangkaian Paralel Modul Surya.....	17
2.6.3 Rangkaian Seri-Paralel Modul Surya.....	18
2.7 Panel Surya.....	18
2.8 Faktor Pengaruh Kinerja Panel Surya	19
2.8.1 Iradiasi Matahari	19
2.8.2 Sudut Kemiringan Panel Surya	20
2.8.3 Orientasi Panel Surya.....	20
2.8.4 Temperatur Panel Surya.....	21
2.9 <i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	22
2.9.1 <i>Solar Charge Controller Pulse Width Modulation (PWM)</i>	22
2.9.2 <i>Solar Charge Controller Maximum Power Point Tracking (MPPT)</i>	23
2.10 Baterai	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



- 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

2.10.1	Baterai <i>Vented Lead Acid</i> (VLA).....	24
2.10.2	Baterai <i>Valve Regulated Lead Acid</i> (VRLA).....	25
2.11	<i>Microcontroller</i> NodeMCU ESP8266.....	26
2.12	Sensor INA219	26
2.13	Sensor MAX44009	27
2.14	<i>Light Dependent Resistor</i> (LDR)	27
2.15	<i>Analog to Digital Converter</i> ADS1115.....	28
2.16	<i>Linear Actuator</i>	28
2.17	Motor DC	29
2.18	Driver Motor L298N	30
2.19	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	30
2.20	Lampu LED DC	31
BAB III	PERENCANAAN DAN REALISASI.....	32
3.1	Perancangan Alat.....	32
3.1.1	Deskripsi Alat.....	32
3.1.2	Cara Kerja Alat	33
3.1.3	Spesifikasi Alat	35
3.1.4	Diagram Blok.....	40
3.2	Realisasi Alat.....	42
3.2.1	Metode Penelitian.....	42
3.2.2	Alat dan Komponen Pengujian	43
3.2.3	Variasi Pengujian	54
3.2.4	Rangkaian Pengujian.....	54
BAB IV	PEMBAHASAN.....	55
4.1	Pengujian Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> Tanpa Beban.....	55
4.1.1	Deskripsi Pengujian	55
4.1.2	Prosedur Pengujian	56
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	57
4.1.4	Analisis Data	60
4.2	Pengujian Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> Dengan Beban Lampu.....	62
4.2.1	Deskripsi Pengujian	63
4.2.2	Prosedur Pengujian	64
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	65
4.2.4	Analisis Data	71
BAB V	PENUTUP.....	88
5.1	Simpulan.....	88
5.2	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	90



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis - Jenis Radiasi.....	4
Gambar 2. 2. Jalur Pergerakan Matahari dalam Setahun	5
Gambar 2. 3 Skema Sistem PLTS Konfigurasi DC-Coupling	6
Gambar 2. 4 Skema Sistem PLTS Konfigurasi AC-Coupling.....	6
Gambar 2. 5 Skema Sistem PLTS On-Grid.....	7
Gambar 2. 6 Konfigurasi Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (Surya-Bayu)	8
Gambar 2. 7 Sistem Solar Tracker Satu Sumbu	9
Gambar 2. 8 Sistem Solar Tracker Dua Sumbu.....	9
Gambar 2. 9 Tipe Sel Surya Monocrystalline.....	11
Gambar 2. 10 Tipe Sel Surya Polycrystalline.....	12
Gambar 2. 11 Tipe Sel Surya Thin Film Solar Cell.....	12
Gambar 2. 12 Rangkaian Pengetesan Sel Surya	14
Gambar 2. 13 Grafik Karakteristik I-V Sel Surya.....	14
Gambar 2. 14 Tipe modul surya dengan 36 sel surya terhubung seri.....	17
Gambar 2. 15 Rangkaian Modul Surya Seri	17
Gambar 2. 16 Rangkaian Modul Surya Paralel.....	18
Gambar 2. 17 Rangkaian Modul Surya Seri-Paralel.....	18
Gambar 2. 18 Diagram Hubungan Antara Solar Cell, Module, Panel & Array ...	19
Gambar 2. 19 Pengaruh Iradiasi Terhadap Tegangan dan Arus Modul Surya	19
Gambar 2. 20 Sudut Kemiringan Modul Surya	20
Gambar 2. 21 Orientasi Modul Surya	21
Gambar 2. 22 Pengaruh Temperatur Modul Terhadap Produksi Energi Modul Surya.....	21
Gambar 2. 23 Sinyal PWM	22
Gambar 2. 24 Solar Charge Controller PWM.....	23
Gambar 2. 25 Solar Charge Controller MPPT.....	23
Gambar 2. 26 Baterai VLA	24
Gambar 2. 27 Baterai VRLA	25
Gambar 2. 28 Baterai VRLA AGM.....	25
Gambar 2. 29 NodeMCU ESP8266.....	26
Gambar 2. 30 Sensor INA219.....	26
Gambar 2. 31 Sensor MAX44009.....	27
Gambar 2. 32 Sensor LDR.....	28
Gambar 2. 33 Analog to Digital Converter ADS1115.....	28
Gambar 2. 34 Linear Actuator	29
Gambar 2. 35 Motor DC	29
Gambar 2. 36 Driver L298N	30
Gambar 2. 37 Liquid Crystal Display (LCD)	31
Gambar 2. 38 Lampu LED DC	31
Gambar 3. 1 Desain Detail Alat Sistem Solar Tracker.....	33
Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem Solar Tracker	34
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem PLTS Off-Grid.....	40
Gambar 3.4 Diagram Blok Sistem Solar Tracker.....	41
Gambar 3. 5 Solar Power Meter	43
Gambar 3. 6 Lux Meter Digital.....	44
Gambar 3. 7 Multimeter Digital.....	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 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 8 (a) Alat Ukur Kompas Digital dan (b) Alat Ukur Busur Digital.....	46
Gambar 3. 9 Modul Surya Tipe <i>Monocrystalline Silicone</i> 20Wp.....	47
Gambar 3. 10 <i>Solar Charge Controller</i> (SCC)	48
Gambar 3. 11 Sensor INA219	49
Gambar 3. 12 Sensor MAX44009.....	49
Gambar 3. 13 Light Dependent Resistor (LDR)	50
Gambar 3. 14 Microcontroller NodeMCU ESP8266.....	51
Gambar 3. 15 Liquid Crystal Display (LCD)	52
Gambar 3. 16 Baterai VRLA SMT1233 12V/33Ah	52
Gambar 3. 17 Lampu LED 12V DC	53
Gambar 3. 18 (a) Rangkaian Pengujian Modul Surya Statis (b) Rangkaian Pengujian Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i>	54
Gambar 4. 1 Modul Surya dengan Sistem <i>Solar Tracker</i> Tanpa Beban.....	56
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pengukuran Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> Tanpa Beban dengan Posisi Pengujian di Tengah Lapangan.....	58
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Pengukuran Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> Tanpa Beban dengan Posisi Pengujian di Sisi Timur Lapangan.....	59
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Pengukuran Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> Tanpa Beban dengan Posisi Pengujian di Sisi Barat Lapangan	59
Gambar 4. 5 Pengujian Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> Tanpa Beban	60
Gambar 4. 6 Modul Surya dengan Sistem <i>Solar Tracker</i> Dengan Beban	63
Gambar 4. 7 Grafik Daya Luaran Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> dengan Beban Lampu Posisi di Tengah Lapangan	66
Gambar 4. 8 Grafik Daya Luaran Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> dengan Beban Lampu Posisi di Sisi Timur Lapangan.....	67
Gambar 4. 9 Grafik Daya Luaran Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> dengan Beban Lampu Posisi di Sisi Barat Lapangan	68
Gambar 4. 10 Grafik Efisiensi Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> dengan Beban Lampu Posisi di Tengah Lapangan.....	69
Gambar 4. 11 Grafik Efisiensi Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> dengan Beban Lampu Posisi di Sisi Timur Lapangan.....	70
Gambar 4. 12 Grafik Efisiensi Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> dengan Beban Lampu Posisi di Sisi Barat Lapangan	71
Gambar 4. 13 Pengujian Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> dengan Beban Lampu	72



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Komponen Elektrikal	35
Tabel 3.2 Spesifikasi Komponen Mekanikal	39
Tabel 3.3 Spesifikasi Solar Power Meter	43
Tabel 3.4 Spesifikasi Lux Meter Digital	44
Tabel 3.5 Spesifikasi Multimeter Digital	45
Tabel 3.6 Spesifikasi Modul Surya Tipe <i>Monocrystalline Silicone</i> 20Wp.....	47
Tabel 3.7 Spesifikasi <i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	48
Tabel 3.8 Spesifikasi Sensor INA219	49
Tabel 3.9 Spesifikasi Sensor MAX44009	49
Tabel 3.10 Spesifikasi Light Dependent Resistor (LDR)	50
Tabel 3.11 Spesifikasi <i>Microcontroller</i> NodeMCU ESP8266.....	51
Tabel 3.12 Spesifikasi <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	52
Tabel 3.13 Spesifikasi Baterai VRLA SMT1233 12V/33Ah.....	53
Tabel 3.14 Spesifikasi Lampu LED 12V DC	53



- 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 RUMUS

(2. 1) Persamaan Fill Factor (FF).....	15
(2. 2) Persamaan Efisiensi.....	15
(2. 3) Persamaan Daya Maximum (Pmax).....	16
(2. 4) Persamaan Daya Masukan Modul Surya (P_{IN}).....	16
(2. 5) Persamaan Daya Luaran Modul Surya (P_{OUT})	16



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 Daftar Riwayat Hidup.....	93
Lampiran 2 Data Hasil Pengujian Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> Tanpa Beban dengan Posisi Pengujian di Tengah Lapangan.....	94
Lampiran 3 Data Hasil Pengujian Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i>	98
Lampiran 4 Data Hasil Pengujian Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i>	102
Lampiran 5 Data Hasil Pengujian Modul Surya Statis dengan Beban Lampu Posisi Pengujian di Tengah Lapangan.....	106
Lampiran 6 Data Hasil Pengujian Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> dengan Beban Lampu Posisi Pengujian di Tengah Lapangan	110
Lampiran 7 Data Hasil Pengujian Modul Statis dengan Beban Lampu Posisi Pengujian di Sisi Timur Lapangan	114
Lampiran 8 Data Hasil Pengujian Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> dengan Beban Lampu Posisi Pengujian di Sisi Timur Lapangan	118
Lampiran 9 Data Hasil Pengujian Modul Statis dengan Beban Lampu Posisi Pengujian di Sisi Barat Lapangan.....	122
Lampiran 10 Data Hasil Pengujian Modul Surya Sistem <i>Solar Tracker</i> dengan Beban Lampu Posisi Pengujian di Sisi Barat Lapangan....	126
Lampiran 11 <i>Datasheet</i> Modul Surya.....	130
Lampiran 12 Katalog <i>Solar Charge Controller</i> PWM	131
Lampiran 13 <i>Datasheet</i> Baterai	132
Lampiran 14 <i>Datasheet</i> Sensor INA219	133
Lampiran 15 <i>Datasheet</i> Sensor MAX44009.....	134
Lampiran 16 <i>Datasheet</i> NodeMCU ESP8266.....	135
Lampiran 17 <i>Datasheet Solar Power Meter</i>	136
Lampiran 18 <i>Datasheet</i> Luxmeter	137

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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi matahari adalah sumber energi terbarukan yang sangat besar yang ada dipermukaan bumi. Salah satu pemanfaatan energi terbarukan adalah penggunaan energi matahari sebagai salah satu pengganti sumber energi, yaitu dengan cara menggunakan alat seperti *solar cell* (sel surya) untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik (Iqbal A.P et al., 2012).

Permasalahannya saat ini adalah panel surya yang terpasang kebanyakan masih bersifat statis sehingga iradiasi matahari yang diterima dan daya luaran panel surya kurang optimal, upaya untuk memaksimalkan penyerapan energi matahari ke permukaan panel surya (Hendri Putra et al., 2019). Maka, perlu dibuatnya suatu sistem atau alat yang dapat mengendalikan panel surya selalu mengikuti arah pergerakan cahaya matahari.

Optimasi panel surya dengan sistem *solar tracker* merupakan faktor penentu untuk mendapatkan daya luaran panel surya yang optimal. *solar tracker* adalah sistem yang berfungsi menggerakkan panel surya agar mampu mengikuti arah gerak matahari agar dapat memaksimalkan penerimaan dari energi iradiasi matahari, arah gerak matahari tersebut dapat diikuti dengan mengindra perubahan arah cahaya yang dipancarkannya (Syafrialdi & Wildian, 2015). Penelitian sebelumnya oleh (Anoi et al., 2019) melakukan penelitian dengan mengatur sudut kemiringan optimal panel surya statis, untuk memaksimalkan penyerapan intensitas cahaya matahari terhadap panel surya. Hasil pengujian efisiensi tertinggi terjadi pada pukul 09:00 WITA pada posisi sudut kemiringan 16° dengan nilai efisiensi sebesar 46.076 %.

Penelitian sebelumnya juga dilakukan oleh (Triyono et al., 2021) tentang upaya optimasi output *dual axis solar tracker*. Penelitian ini menggunakan sensor sudut berupa potensiometer berfungsi untuk *elevation* dan *rotary encoder* berfungsi sebagai sensor sudut *azimuth*. Hasil pengujian yang diperoleh tegangan keluaran dari panel surya lebih besar pada saat mengikuti pergerakan matahari yaitu 22V, sedangkan saat kondisi panel surya statis hanya 21V.



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

Dari beberapa paparan upaya untuk mengoptimasi daya luaran panel surya, maka penulis membuat skripsi dengan judul “**Optimasi Daya Luaran Panel Surya Dengan Sistem *Solar Tracker***”. Dengan dibuatnya alat ini diharapkan dapat mengoptimasi daya luaran panel surya yang dilengkapi sistem *monitoring*.

1.2 Perumusan Masalah

Pada perumusan masalah, maka dapat diambil sebuah rumusan yang mendasari penulis melaksanakan skripsi ini yaitu :

- a. Bagaimana cara kerja panel surya dengan sistem *Solar Tracker*?
- b. Berapa daya luaran panel surya yang dihasilkan dari sistem panel surya statis dan sistem *Solar Tracker* tanpa beban dan dengan beban lampu?
- c. Bagaimana perbandingan daya luaran dan efisiensi panel surya statis dan panel surya sistem *Solar Tracker*?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari skripsi ini yaitu :

- a. Mengetahui cara kerja panel surya dengan sistem *Solar Tracker*.
- b. Mendapatkan data daya luaran panel surya statis dan sistem *Solar Tracker* tanpa beban dan dengan beban lampu.
- c. Mengetahui perbandingan daya luaran dan efisiensi panel surya ketika posisi panel surya bersifat statis dengan sistem *Solar Tracker*.

1.4 Luaran

Adapun luaran dari skripsi ini yaitu :

- a. Alat modul surya dengan sistem *Solar Tracker* berdasarkan keberadaan cahaya yang dilengkapi sistem *monitoring*.
- b. Sebagai modul pengajaran dilengkapi dengan *Jobsheet* pengujian pembangkit listrik tenaga surya dengan sistem *Solar Tracker*.
- c. Laporan Skripsi berjudul “Optimasi Daya Luaran Panel Surya Dengan Sistem *Solar Tracker*”.
- d. Draf manuskrip yang siap di publikasikan pada Jurnal Nasional.

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Dari hasil pengujian dan pembahasan yang dilakukan, diperoleh simpulan sebagai berikut :

1. Modul Surya yang dibuat memiliki cara kerja otomatis mengindra cahaya matahari melalui LDR. LDR ini akan menjadi input untuk motor DC dengan *gearbox* dan linear, selain itu alat ini dilengkapi sensor INA219 sebagai pengukur tegangan dan arus, sensor MAX44009 sebagai pengukur intensitas cahaya matahari yang diterima, motor DC dengan *gearbox* sebagai penggerak sumbu horizontal, dan *linear actuator* sebagai penggerak sumbu vertikal.
2. Hasil pengujian modul surya statis dan modul surya sistem *Solar Tracker* tanpa beban posisi paling ideal yaitu di tengah lapangan yang dihasilkan modul surya statis nilai Voc tertinggi sebesar 21,11 V dan Voc terendah yaitu 19,76 V dengan rata – rata 20,449 V. Sedangkan Voc tertinggi pada pengujian modul surya dengan sistem *Solar Tracker* yaitu sebesar 21,860 V dan Voc terendahnya yaitu 20,160 V dengan rata – rata Voc 21,259 V.
3. Hasil pengujian daya luaran modul surya statis dan modul surya sistem *Solar Tracker* dengan beban lampu posisi paling ideal yaitu di tengah lapangan yang dihasilkan modul surya statis daya luaran sebesar 12,333 Watt pada pukul 11:30 WIB dan daya luaran terendah yaitu 5,100 Watt pada pukul 14:35 WIB. Sedangkan daya luaran tertinggi pada pengujian modul surya dengan sistem *Solar Tracker* yaitu sebesar 13,879 Watt pada pukul 11:25 WIB dan daya luaran terendahnya yaitu 9,053 Watt pada pukul 08:25 WIB.
4. Perbandingan daya luaran yang dihasilkan modul surya dengan sistem *Solar Tracker* lebih besar dibandingkan modul surya statis. Hal tersebut dibuktikan dari hasil pengujian dengan beban lampu posisi pengujian paling ideal ditengah lapangan, nilai rata-rata daya luaran modul surya statis sebesar 8,762 W. Sedangkan daya luaran modul surya dengan sistem *Solar Tracker* memiliki rata-rata sebesar 11,288 W.

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

5. Efisiensi modul surya statis memiliki rata - rata sebesar 8,168 %. Sedangkan efisiensi modul surya dengan sistem *Solar Tracker* memiliki rata-rata sebesar 8,778 %. Hal ini membuktikan bahwa modul surya dengan sistem *Solar Tracker* lebih efisien dalam menerima iradiasi matahari untuk menghasilkan daya luaran modul surya dibandingkan modul surya statis.
6. Daya luaran modul surya dipengaruhi oleh iradiasi matahari yang diterima modul surya, semakin besar iradiasi matahari yang diterima permukaan modul surya semakin optimal daya luaran modul surya. Selain itu daya luaran modul surya yang dihasilkan rendah apabila cuaca sedang berawan atau permukaan modul surya tertutup oleh bayangan benda.

5.2 Saran

Adapun saran yang diharapkan sebagai pengembangan Skripsi ini adalah.

1. Pengujian modul surya sistem *Solar Tracker* dengan variasi beban.
2. Penelitian dapat dilakukan dengan pengembangan teknologi modul surya pada jenis *polycrystalline*, *thin film* ataupun jenis modul surya lainnya.
3. Optimasi daya luaran modul surya dengan sistem *Solar Tracker* dan *solar reflector*.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Aziz, P. F. (2020). *IMPLEMENTASI ROBOT BERODA MENGGUNAKAN DRIVER L298N MELALUI MPU-6050 SEBAGAI KENDALI GESTUR TANGAN*.
- Ali, S., & Aziz Pandria, T. . (2019). Penentuan Sudut Kemiringan Optimal Panel Surya Untuk Wilayah Meulaboh. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi*, 5(1), 21–29. <https://doi.org/10.35308/jmkn.v5i1.1621>
- Alternative Energy, T. (n.d.-a). *Parallel Connected Solar Panels*. Retrieved June 25, 2021, from <https://www.alternative-energy-tutorials.com/solar-power/parallel-connected-solar-panels.html>
- Alternative Energy, T. (n.d.-b). *Series Connected Solar Panels*. Retrieved June 21, 2021, from <https://www.alternative-energy-tutorials.com/>
- Anoi, Y. H., Yani, A., & W, Y. (2019). Analisis sudut panel solar cell terhadap daya output dan efisiensi yang dihasilkan. *Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(2), 0–5. <https://doi.org/10.24127/trb.v8i2.1051>
- Ariani, T., & Arini, W. (2018). *PENGEMBANGAN PROTOTIPE PEMBANGKIT LISRIK TENAGA SURYA (PLTS) SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF DI KOTA LUBUKLINGGAU*.
- Community, G. (n.d.). *LCD Display Module, 20x04 Chars, 2004A*. Retrieved June 25, 2021, from <https://grabcad.com/library/lcd-display-module-20x04-chars-2004a-1>
- Components, I., & Descriptions, I. (2021). *Linear Actuator PA-14 Data Sheet*.
- Dwi Saputro, S. E., ST MT, Y., & Khwee MT, I. K. H. (2017). ANALISIS PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BERBANTUAN PROGRAM SYSTEM SIZING ESTIMATOR. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 1(1), 1–10.
- Hamdi, S. (2014). MENGENAL LAMA PENYINARAN MATAHARI SEBAGAI SALAH SATU PARAMETER KLIMATOLOG. *Berita Dirgantara*, 15(1), 7–16. <https://doi.org/10.20885/unisia.vol28.iss56.art12>
- 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. *Seminar Nasional TEKNOKA*, 5(2502). <https://doi.org/10.22236/teknoka.v5i.300>
- Hanif, M., Ramzan, M., Rahman, M., Khan, M., Amin, M., & Aamir, M. (2012). Studying power output of PV solar panels at different temperatures and tilt angles. *ISESCO JOURNAL of Science and Technology*, 8(14), 9–12.
- Hendri Putra, A. T., Hiendro, A., & Suryadi, D. (2019). Meningkatkan Daya Output Panel Surya Dengan Sun Tracker Berbasis Waktu. *Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1).
- Hidayanti, D., Dewangga, G., Yoreniko MP, P., Sarita, I., Gatot Sumarno, F., & Purwati W, W. (2019). RANCANG BANGUN PEMBANGKIT HYBRID TENAGA ANGIN DAN SURYA DENGAN PENGGERAK OTOMATIS PADA PANEL. *Jurnal Teknik Energi*, 15(3), 93–101.
- Hidayati, Q., Yanti, N., & Jamal, N. (2020). P-7 SISTEM PEMBANGKIT PANEL SURYA DENGAN *SOLAR TRACKER* DUAL AXIS Tracker Cerdas dan Murah Berbasis membahas Sistem Kerja Solar Sell Dalam Solar Panel Tipe

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

- Polikristal yang dimana penelitian ini hanya sebatas mengukur hasil Perancangan Sistem Perancangan S. *Politeknik Negeri Balikpapan*, 68–73.
- Instruments, T. (2018). *Datasheet ADS1113, ADS1114, ADS1115*.
- Iqbal A.P, M., Syuhada, A., & Hamdani. (2012). Optimasi Penyerapan Panas Memanfaatkan Energi Matahari pada Kolektor. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(2), 76–80.
- Khwee, K. H. (2013). Pengaruh Temperatur Terhadap Kapasitas Daya Panel Surya (Studi Kasus : Pontianak). *Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 5(2), 23–26.
- Lusita Dewi, Hidayati, N., Rohmah, M. F., & Zahara, S. (2019). Prototype smart home dengan modul nodemcu esp8266 berbasis internet of things (iot). *Jurnal Teknik Informatika*.
- Marine How To. (n.d.). *Installation & Orientation of Flooded Batteries on Boats*. Retrieved June 25, 2021, from <https://marinehowto.com/installation-orientation-of-flooded-batteries-on-boats/>
- Maxim Integrated. (2011). MAX44009 - Industry's Lowest-Power Ambient Light Sensor with ADC. In *Datasheet MAX44009*. <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/MAX44009.pdf>
- Monda, H. T., Feriyonika, & Rudati, P. S. (2018). Sistem Pengukuran Daya pada Sensor Node Wireless Sensor Network. *Jurnal Politeknik Negeri Bandung*, 9, 28–31.
- Parningotan Sitohang, M. (2019). *PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) TERPUSAT OFF-GRID SYSTEM*.
- Perdana, A. Y. (2020). *ANALISIS EFISIENSI SOLAR CHARGER CONTROLLER TIPE PWM DAN MPPT DENGAN METODE SIMULASI*.
- Sanaha, D., Irzaman, I., & Mulatsih, S. (2020). Analisis Teknis dan Ekonomis Penerapan Lampu Penerangan Jalan Umum Panel Surya di Kota Sukabumi. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 10(1), 77–88. <https://doi.org/10.29244/jpsl.10.1.77-88>
- Santoso, H. E. (2014). *RANCANG BANGUN SOLAR TRACKING SYSTEM MENGGUNAKAN KONTROL PID PADA SUMBU AZIMUTH*.
- Sianipar, R. (2014). DASAR PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA. *JETri*, 11(2), 61–78.
- Sianturi, A. M. (2018). *RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER UNTUK MENDAPATKAN TEGANGAN MAKSIMUM PADA PANEL SURYA DENGAN MONITORING IoT*.
- Simangunsong, A. (2018). Pengangkutan Kayu Menggunakan Metode Stepping Stone Pada Pt . Tpl Tobasa. *Jurnal Mantik Penusa Vol. 2, No. 2 Desember 2018, Pp. 185-190*, 2(2), 185–190.
- Sukmajati, S., & Hafidz, M. (2015). Perancangan Dan Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 10 Mw on Grid Di Yogyakarta. *Jurusan Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknik PLN*, 7(JURNAL ENERGI & KELISTRIKAN VOL. 7 NO. 1, JANUARI-MEI 2015), 49.
- Surya Negara, I. B. K., Arta Wijaya, I. W., & Maharta Pemayun, A. A. G. (2016). ANALISIS PERBANDINGAN OUTPUT DAYA LISTRIK PANEL SURYA SISTEM TRACKING DENGAN SOLAR REFLECTOR. *E-Journal SPEKTRUM*, 3(1), 7–13.



© 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

- Sutaya, I. W., & Ariawan, K. U. (2016). *SOLAR TRACKER CERDAS DAN MURAH BERBASIS MIKROKONTROLER 8 BIT ATmega8535*. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 673–682.
- Syafrialdi, R., & Wildian. (2015). Rancang Bangun *Solar Tracker* Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Dengan Sensor Ldr Dan Penampil Lcd. *Jurnal Fisika Unand*, 4(2), 113–122. <https://doi.org/10.25077/jfu.4.2>.
- Triyono, B., Prasetyo, Y., & Kusbandono, H. (2021). Optimasi Output Dual Axis *Solar Tracker* Menggunakan Metode Astronomi Berbasis Smart Relay. *Transmisi*, 23(1), 1–4. <https://doi.org/10.14710/transmisi.23.1.1-4>
- Viantus, I., Priyatman, H., & Hiendro, A. (2017). ANALISIS EFISIENSI PADA RANCANG BANGUN SOLAR HOME SYSTEM. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura* *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 1(1).
- Wasri Hasanah, A., Koerniawan, T., & Yuliansyah. (2018). KAJIAN KUALITAS DAYA LISTRIK PLTS SISTEM OFF-GRID. *Energi & Kelistrikan*, 10(2), 93–101.
- Wendryanto, Widayana, G., & Sutaya, W. (2019). Pengembangan Penggerak Solar Panel Dua Sumbu Untuk Meningkatkan Daya Pada Solar Panel Tipe Polikristal. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 5(3), 62–70. <https://doi.org/10.23887/jjtm.v5i3.20293>
- Widiharsa, F. A. (2006). KARAKTERISTIK PANEL SURYA DENGAN VARIASI INTENSITAS RADIASI. *Jurnal Transmisi Teknik Mesin*, 2(2), 233–242.
- Yatmani, S., Kamal, E., Aisyah, T., Widodo, W., & A, F. (2020). Sistem kendali *Solar Tracker* Untuk Meningkatkan efisiensi Daya. *Jurnal Teknik Mesin ITI*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.31543/jtm.v4i1.354>
- Yuliananda, S., Sarya, G., & Retno Hastijanti, R. (2015). Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya. *Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya Nopember*, 01(02), 193–202.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Eko Sofyan Saori

Lahir di Jakarta pada tanggal 10 Oktober 1998. Anak pertama dari 3 bersaudara. Latar belakang Pendidikan formal penulis adalah Sekolah Dasar di SD Negeri Halim 01 Jakarta (2005 – 2011). Kemudian melanjutkan Pendidikan ke jenjang Pendidikan Sekolah Menengah Pertama yaitu di SMP Negeri 275 SSN Jakarta (2011 – 2014). Penulis lalu melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Negeri 5 Jakarta (2014 – 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**

© 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



Lampiran 2 Data Hasil Pengujian Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem *Solar Tracker* Tanpa Beban dengan Posisi Pengujian di Tengah Lapangan

Waktu (WIB)	Modul Surya Statis			Modul Surya dengan Sistem <i>Solar Tracker</i>				
	Lux (lx)	Iradiasi (W/m ²)	Voc (V)	Azimuth (deg)	Elevasi (deg)	Lux (lx)	Iradiasi (W/m ²)	Voc (V)
08:00	38800	598	20,93	80	37	47001	884	21,33
08:05	38800	600	20,95	81	37	47001	884	21,33
08:10	39000	602	20,95	80	37	47001	883	21,35
08:15	39400	602	20,94	80	38	47001	885	21,37
08:20	39900	603	20,95	81	38	47001	885	21,38
08:25	40800	603	20,94	82	36	47001	890	21,35
08:30	40800	606	20,95	82	36	50135	892	21,33
08:35	41700	609	20,97	80	36	50135	892	21,39
08:40	42200	616	20,99	81	37	50135	893	21,39
08:45	43000	619	20,97	81	38	56401	895	21,41
08:50	44400	609	20,97	80	36	56401	910	21,41
08:55	43800	616	21,03	81	36	56401	915	21,44
09:00	49100	639	21,11	82	37	62668	899	21,49
09:05	50200	699	20,89	75	38	68935	924	21,39
09:10	52800	777	20,93	74	37	68935	935	21,35
09:15	51100	756	20,83	74	38	68935	947	21,3
09:20	50900	714	20,88	75	38	68935	952	21,36
09:25	53800	688	20,77	76	38	68935	958	21,31
09:30	53500	743	20,76	76	26	68935	955	21,31
09:35	4000	783	20,76	76	27	68935	936	21,25

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

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



09:40	55200	781	20,74	75	27	68935	951	21,18
09:45	57900	835	20,69	74	26	75202	978	21,23
09:50	58900	844	20,63	75	25	75202	981	21,27
09:55	61200	851	20,66	75	25	68935	995	21,3
10:00	61400	819	20,59	74	27	68935	998	21,26
10:05	60300	829	20,55	74	27	75202	995	21,23
10:10	61900	832	20,61	70	26	75202	1005	21,29
10:15	66300	899	20,65	70	26	75202	1009	21,29
10:20	65900	864	20,58	71	27	68935	1009	21,31
10:25	65600	882	20,49	71	26	75202	1012	21,32
10:30	67000	912	20,51	70	11	75202	1028	21,37
10:35	70200	929	20,48	72	12	68935	1017	21,4
10:40	75200	995	20,62	71	11	75202	1059	21,58
10:45	67300	892	20,47	72	11	75202	1034	21,39
10:50	66400	956	20,29	64	12	68935	1068	21,47
10:55	69300	1015	20,55	64	12	75202	1081	21,69
11:00	73300	1047	20,68	63	11	75202	1126	21,86
11:05	71100	1019	20,54	46	0	75202	1086	21,57
11:10	68500	1010	20,51	47	0	75202	1090	21,63
11:15	73900	1049	20,67	46	0	81469	1144	21,7
11:20	74900	1079	20,74	32	0	81469	1161	21,72
11:25	75000	1071	20,73	33	1	81469	1188	21,78
11:30	74900	1070	20,74	15	1	87736	1213	21,82
11:35	75400	1057	20,68	16	1	87736	1164	21,76
11:40	72400	1046	20,66	16	0	81469	1144	21,72
11:45	74300	1047	20,65	15	0	81469	1150	21,73
11:50	74300	1038	20,56	10	0	81469	1106	21,56

© 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



11:55	72500	1052	20,62	11	1	75202	1123	21,83
12:00	76200	1050	20,59	11	0	75202	1067	21,62
12:05	73900	1022	20,46	10	0	75202	1061	21,59
12:10	75000	1040	20,52	11	0	75202	1094	21,63
12:15	72000	1019	20,33	3	1	75202	1100	21,68
12:20	71500	1021	20,36	3	0	75202	1098	21,67
12:25	71300	1006	20,28	2	1	75202	1055	21,63
12:30	70000	1005	20,25	3	1	68935	1045	21,59
12:35	70900	996	20,26	0	0	68935	1021	21,55
12:40	68700	995	20,26	0	1	68935	1040	21,46
12:45	66500	974	20,24	0	0	68935	1003	20,93
12:50	65500	969	20,24	354	0	75202	1093	21,22
12:55	63700	934	20,19	355	0	75202	1064	21,14
13:00	62400	926	20,17	354	6	68935	1046	21,37
13:05	62200	910	20,16	336	6	68935	1045	21,26
13:10	62000	890	20,14	348	6	68935	993	21,18
13:15	58700	862	20,01	348	7	68935	999	21,2
13:20	60000	878	20,06	347	7	68935	1027	21,35
13:25	57500	810	19,89	347	6	62668	880	20,16
13:30	57300	813	19,92	348	6	62668	918	21,22
13:35	55600	776	19,85	333	7	62668	899	20,28
13:40	54300	799	19,89	334	6	62668	936	20,96
13:45	52600	770	19,85	334	7	62668	884	20,67
13:50	53200	778	19,86	333	7	62668	907	20,95
13:55	51600	768	19,85	333	6	62668	905	20,89
14:00	51100	746	19,89	334	6	56401	853	20,65
14:05	50000	717	19,86	333	6	62668	905	20,78

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

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



14:10	47000	720	19,82	332	7	56401	879	20,69
14:15	47100	715	19,83	332	7	56401	858	20,58
14:20	45300	676	19,79	325	6	56401	810	20,55
14:25	45700	767	19,87	325	17	56401	931	20,61
14:30	43000	724	19,84	324	17	50135	874	20,54
14:35	44900	637	19,77	325	16	56401	827	20,48
14:40	42800	610	19,76	324	16	56401	791	20,44
14:45	40900	598	19,79	324	17	50135	763	20,41
14:50	43100	613	19,82	323	16	56401	819	20,53
14:55	42200	605	19,79	323	17	56401	820	20,49
15:00	47100	613	19,86	324	16	50135	842	20,62
15:05	43600	613	19,92	323	17	56401	928	21,45
15:10	44000	607	20,79	312	16	56401	913	21,41
15:15	43400	621	20,57	311	16	56401	895	21,43
15:20	42000	614	20,98	312	17	56401	892	21,39
15:25	41500	608	20,98	311	16	56401	897	21,42
15:30	40700	606	20,95	311	16	50135	892	21,39
Rata-Rata	57110,989	815,967	20,449	-	-	65836,044	974,703	21,259

© 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 Data Hasil Pengujian Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem *Solar Tracker*
Tanpa Beban Posisi Pengujian di Sisi Timur Lapangan

Waktu (WIB)	Modul Surya Statis			Modul Surya dengan Sistem <i>Solar Tracker</i>				
	Lux (lx)	Iradiasi (W/m ²)	Voc (V)	Azimuth (deg)	Elevasi (deg)	Lux (lx)	Iradiasi (W/m ²)	Voc (V)
08:00	8910	82	19,28	76	35	11750	104	19,93
08:05	10760	135	19,66	76	28	14100	165	20,22
08:10	11240	169	20,08	76	28	17233	194	20,48
08:15	15210	235	20,25	73	25	18800	277	20,57
08:20	12770	276	20,16	73	25	17233	312	20,6
08:25	9580	119	19,82	73	22	11750	133	20,04
08:30	9970	104	19,62	69	25	12533	197	19,98
08:35	11100	121	19,73	69	25	14100	149	20,18
08:40	10670	121	19,64	69	25	14100	144	20,09
08:45	10110	128	19,75	63	25	13500	153	20,26
08:50	10710	111	19,42	63	28	11750	129	20,15
08:55	9520	102	19,17	63	28	10967	124	19,8
09:00	8550	86	19,15	63	28	10183	94	19,68
09:05	7240	83	19,02	60	25	9320	85	19,53
09:10	11000	121	19,79	56	22	14100	165	20,15
09:15	16300	145	19,95	46	18	20367	173	20,27
09:20	12000	153	19,75	46	15	17233	185	20,31
09:25	19600	163	20,26	41	35	20367	190	20,78
09:30	14900	385	19,79	41	28	15667	222	20,65

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

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



09:35	19500	110	20,05	41	22	17233	133	20,13
09:40	30400	710	19,85	30	18	28800	801	20,42
09:45	47800	810	20,18	31	13	31334	842	20,83
09:50	55300	534	20,4	31	8	56401	630	20,94
09:55	30400	257	19,76	35	29	31334	274	20,43
10:00	23100	205	18,86	50	15	31334	216	19,97
10:05	61200	873	19,02	44	15	62668	895	21,14
10:10	59100	528	18,92	51	15	62668	827	21,15
10:15	60900	912	20,4	43	14	62668	1057	21,31
10:20	63500	922	20,56	45	14	68935	984	21,51
10:25	64100	913	20,91	47	12	68935	992	21,83
10:30	62100	952	20,9	46	7	62668	981	21,64
10:35	70700	930	20,48	44	8	68935	972	21,41
10:40	75200	995	20,62	43	24	75202	1059	21,58
10:45	65100	867	20,4	45	15	75202	927	21,33
10:50	66400	956	20,29	57	17	68935	1068	21,47
10:55	69300	1015	20,55	42	14	75202	1081	21,69
11:00	72900	1045	20,65	42	8	75202	1121	21,84
11:05	75000	1099	20,87	40	5	81469	1119	21,83
11:10	69700	1006	20,66	39	23	75202	1048	21,39
11:15	73900	1047	20,69	37	2	81469	1146	21,69
11:20	69200	960	20,39	33	6	68935	1021	21,25
11:25	75100	1068	20,72	36	6	81469	1181	21,77
11:30	74800	1071	20,77	42	6	87736	1165	21,8
11:35	75600	1055	20,69	48	7	81469	1153	21,73
11:40	72400	1043	20,65	51	7	81469	1142	21,72
11:45	72000	1046	20,65	57	7	81469	1148	21,72

© 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



11:50	74300	1039	20,58	45	6	81469	1109	21,59
11:55	72700	1051	20,61	42	11	75202	1121	21,81
12:00	75200	1051	20,6	45	11	75202	1063	21,6
12:05	74000	1024	20,48	45	11	75202	1060	21,59
12:10	74500	1039	20,55	15	4	75202	1095	21,64
12:15	72500	1021	20,37	14	3	75202	1101	21,69
12:20	71900	1022	20,35	15	4	75202	1099	21,66
12:25	71500	1008	20,29	15	4	75202	1057	21,62
12:30	67800	978	20,22	14	4	68935	1043	21,25
12:35	68200	980	20,25	45	5	68935	1039	21,13
12:40	62100	957	20,16	45	5	62668	1024	21,12
12:45	66300	973	20,26	46	5	68935	1002	20,98
12:50	65700	970	20,22	46	5	75202	1092	21,2
12:55	63700	938	20,19	10	9	68935	1063	21,16
13:00	62400	925	20,16	10	5	68935	1045	21,33
13:05	62200	912	20,15	8	3	68935	1043	21,28
13:10	61900	893	20,16	9	3	68935	998	21,16
13:15	59800	865	20,08	9	4	68935	997	21,2
13:20	61000	877	20,05	9	4	68935	1025	21,33
13:25	58700	814	19,98	335	2	62668	889	20,17
13:30	57600	812	19,92	334	3	62668	915	21,21
13:35	56300	779	19,95	331	2	62668	895	20,29
13:40	54300	801	19,91	331	2	62668	932	20,97
13:45	52500	772	19,85	322	11	62668	883	20,68
13:50	53100	779	19,87	325	11	62668	906	20,93
13:55	51800	767	19,85	323	11	62668	905	20,88
14:00	52000	745	19,87	325	11	56401	852	20,63

© 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



14:05	50800	747	19,86	336	11	62668	904	20,77
14:10	47400	721	19,81	325	10	56401	878	20,7
14:15	47200	717	19,83	335	4	56401	856	20,61
14:20	45500	681	19,78	343	4	56401	812	20,53
14:25	45800	765	19,85	335	4	56401	932	20,62
14:30	43200	723	19,83	330	5	50135	875	20,55
14:35	44700	638	19,77	305	3	56401	828	20,47
14:40	42700	611	19,75	318	2	56401	790	20,45
14:45	41900	598	19,78	328	9	50135	768	20,41
14:50	44200	612	19,82	344	3	56401	820	20,52
14:55	42300	606	19,78	294	22	56401	818	20,5
15:00	47200	612	19,85	295	22	50135	841	20,61
15:05	43300	614	19,91	298	6	56401	925	21,44
15:10	44200	608	20,72	294	25	56401	912	21,41
15:15	43500	620	20,58	293	34	56401	894	21,42
15:20	42100	615	20,96	296	36	56401	893	21,38
15:25	41700	609	20,98	348	3	56401	893	21,41
15:30	41500	607	20,95	347	3	50135	893	21,4
Rata - Rata	48345,495	684,220	20,109	-	-	53594,088	779,813	20,950

© 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 4 Data Hasil Pengujian Modul Surya Statis dan Modul Surya Sistem *Solar Tracker*
Tanpa Beban Posisi Pengujian di Sisi Barat Lapangan

Waktu (WIB)	Modul Surya Statis			Modul Surya dengan Sistem <i>Solar Tracker</i>				
	Lux (lx)	Iradiasi (W/m ²)	Voc (V)	Azimuth (deg)	Elevasi (deg)	Lux (lx)	Iradiasi (W/m ²)	Voc (V)
08:00	38500	689	20,93	85	36	47001	882	21,36
08:05	38500	692	20,93	82	36	47001	884	21,34
08:10	38900	698	20,94	82	37	47001	884	21,34
08:15	39500	701	20,95	80	38	47001	889	21,38
08:20	39800	708	20,95	85	38	50135	885	21,38
08:25	40300	715	20,94	86	37	50135	886	21,36
08:30	40700	722	20,95	86	37	50135	892	21,39
08:35	41500	731	20,98	80	36	56401	897	21,42
08:40	42000	743	20,98	82	37	56401	892	21,39
08:45	43400	748	20,99	77	38	56401	895	21,43
08:50	44000	755	20,99	85	38	56401	913	21,41
08:55	43600	767	21,01	98	36	56401	928	21,45
09:00	50500	775	21,12	86	37	62668	892	21,55
09:05	50400	781	20,99	70	37	68935	954	21,39
09:10	53000	787	20,94	70	37	68935	935	21,32
09:15	50100	754	20,8	77	38	68935	944	21,32
09:20	50800	714	20,8	79	38	62668	952	21,37
09:25	54000	685	20,79	80	38	68935	958	21,31
09:30	53400	741	20,76	61	37	68935	950	21,33

© 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



09:35	54000	786	20,72	77	38	68935	932	21,29
09:40	55400	781	20,73	75	38	68935	983	21,19
09:45	58300	832	20,65	74	38	75202	983	21,22
09:50	59000	840	20,64	79	38	75202	1007	21,27
09:55	61500	852	20,64	75	38	68935	1008	21,31
10:00	61000	818	20,57	74	38	68935	998	21,25
10:05	60500	826	20,53	74	38	75202	996	21,23
10:10	61600	829	20,6	70	38	75202	1008	21,35
10:15	67200	942	20,64	70	38	75202	1020	21,29
10:20	65600	863	20,54	85	38	68935	1005	21,31
10:25	65900	881	20,46	91	37	75202	1016	21,31
10:30	67300	921	20,51	96	38	81469	1059	21,29
10:35	70700	930	20,48	79	38	68935	972	21,41
10:40	75600	1093	20,6	73	11	75202	1187	21,64
10:45	65100	867	20,4	73	11	75202	927	21,33
10:50	61100	687	20,27	66	11	56401	704	21,28
10:55	53300	542	20,6	66	11	56401	636	21,61
11:00	35800	458	20,1	66	11	40734	539	20,92
11:05	75000	1101	21,3	66	2	68935	1121	21,83
11:10	69700	1007	20,67	77	0	68935	1040	21,38
11:15	74800	1006	20,49	82	0	68935	1035	21,25
11:20	69200	959	20,37	85	0	68935	1018	21,2
11:25	73000	991	20,36	15	1	68935	1022	21,18
11:30	72700	988	20,31	15	1	75202	1032	21,17
11:35	73300	984	20,28	16	1	75202	1037	21,13
11:40	68900	972	20,23	19	1	68935	1004	20,96
11:45	71900	1009	20,36	19	2	68935	1044	21,13

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

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



11:50	71700	995	20,34	14	2	62668	1032	21,28
11:55	71600	1002	20,36	13	2	68935	1044	21,23
12:00	74700	1023	20,27	13	2	68935	1068	21,22
12:05	71500	1002	20,35	12	0	75202	1038	21,33
12:10	70000	961	20,26	11	0	75202	1032	21,17
12:15	69000	978	20,26	4	0	68935	1027	21,07
12:20	70700	1015	20,25	4	0	75202	1072	21,09
12:25	65400	954	20,17	0	0	62668	991	21,02
12:30	67700	975	20,21	0	0	68935	1044	21,12
12:35	69200	979	20,2	0	0	68935	1038	21,14
12:40	62200	955	20,14	0	0	62668	1025	21,1
12:45	10200	130	18,23	354	0	14100	141	19,28
12:50	62100	952	20,9	354	0	62668	981	21,64
12:55	14700	208	19,07	338	7	20367	239	19,92
13:00	10100	142	18,84	334	6	15667	157	19,66
13:05	64100	913	20,91	335	6	68935	992	21,83
13:10	63500	922	20,56	335	6	68935	984	21,51
13:15	60900	912	20,4	334	6	62668	1057	21,31
13:20	59100	528	18,92	336	7	62668	827	21,15
13:25	61200	873	19,02	336	7	62668	895	21,14
13:30	23100	205	18,86	336	7	20367	216	19,97
13:35	30400	257	19,76	336	7	28200	274	20,43
13:40	55300	534	20,4	336	7	25067	630	20,94
13:45	47800	806	20,18	336	7	31334	842	20,83
13:50	30400	710	19,85	332	3	18800	801	20,42
13:55	19500	82	20,05	332	3	17233	133	20,13
14:00	19900	85	19,79	332	3	15667	222	20,65

© 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



14:05	19600	163	20,26	332	3	20367	190	20,78
14:10	12000	153	19,75	332	3	17233	185	20,31
14:15	16300	145	19,95	332	3	20367	173	20,27
14:20	11000	121	19,79	332	3	14100	165	20,15
14:25	7030	83	19,02	332	17	9400	86	19,53
14:30	8550	81	19,15	332	17	10183	94	19,68
14:35	9520	102	19,17	330	17	10967	124	19,8
14:40	10710	111	19,42	338	14	11750	129	20,15
14:45	10110	128	19,75	338	14	13500	153	20,26
14:50	10670	121	19,64	330	16	14100	144	20,09
14:55	11100	121	19,73	330	16	14100	149	20,18
15:00	9970	104	19,62	330	16	12533	197	19,98
15:05	9580	119	19,82	330	16	11750	133	20,04
15:10	12770	276	20,16	280	16	17233	312	20,6
15:15	15210	235	20,25	281	16	18800	277	20,57
15:20	11240	169	20,08	282	16	17233	194	20,48
15:25	10760	135	19,66	280	16	14100	165	20,22
15:30	8910	82	19,28	282	16	11750	104	19,93
Rata - Rata	46183,846	654,044	20,273			50403,297	740,890	20,962

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

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

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- 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 5 Data Hasil Pengujian Modul Surya Statis dengan Beban Lampu Posisi Pengujian di Tengah Lapangan

Waktu (WIB)	Modul Surya Statis							
	Lux (lx)	Iradiasi (W/m ²)	Tegangan (V)	Arus (A)	Pout (W)	Pin (W)	Efisiensi (%)	Voc (V)
08:00	38800	598	11,95	0,669	6,763	78,787	8,584	20,93
08:05	38800	600	11,95	0,668	6,753	79,050	8,543	20,95
08:10	39000	602	11,93	0,668	6,742	79,314	8,500	20,95
08:15	39400	602	11,93	0,673	6,792	79,314	8,564	20,94
08:20	39900	603	11,96	0,675	6,830	79,445	8,597	20,95
08:25	40800	603	11,95	0,676	6,834	79,445	8,602	20,94
08:30	40800	606	11,95	0,679	6,864	79,841	8,598	20,95
08:35	41700	609	11,97	0,675	6,835	80,236	8,519	20,97
08:40	42200	616	11,97	0,678	6,866	81,158	8,460	20,99
08:45	43000	619	11,99	0,678	6,877	81,553	8,433	20,97
08:50	44400	609	11,99	0,678	6,877	80,236	8,571	20,97
08:55	43800	616	12,01	0,683	6,940	81,158	8,551	21,03
09:00	49100	639	12,02	0,72	7,322	84,188	8,697	21,11
09:05	50200	699	12,01	0,739	7,509	92,093	8,153	20,89
09:10	52800	777	12,03	0,758	7,714	102,370	7,536	20,93
09:15	51100	756	12,03	0,771	7,847	99,603	7,878	20,83
09:20	50900	714	12,03	0,773	7,867	94,070	8,363	20,88
09:25	53800	688	12,04	0,812	8,271	90,644	9,125	20,77
09:30	53500	743	12,05	0,817	8,329	97,890	8,508	20,76

© 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



09:35	54000	783	12,04	0,823	8,383	103,160	8,126	20,76
09:40	55200	781	12,04	0,867	8,831	102,897	8,583	20,74
09:45	57900	835	12,06	0,874	8,917	110,011	8,106	20,69
09:50	58900	844	12,06	0,907	9,254	111,197	8,322	20,63
09:55	61200	851	12,06	0,925	9,438	112,119	8,417	20,66
10:00	61400	819	12,07	0,919	9,384	107,903	8,697	20,59
10:05	60300	829	12,06	0,937	9,560	109,221	8,753	20,55
10:10	61900	832	12,07	0,944	9,639	109,616	8,794	20,61
10:15	66300	899	12,1	1,019	10,431	118,443	8,807	20,65
10:20	65900	864	12,1	1,006	10,298	113,832	9,047	20,58
10:25	65600	882	12,12	1,014	10,397	116,204	8,947	20,49
10:30	67000	912	12,11	1,037	10,624	120,156	8,842	20,51
10:35	70200	929	12,14	1,068	10,969	122,396	8,962	20,48
10:40	75200	995	12,13	0,895	9,184	131,091	7,006	20,62
10:45	67300	892	12,11	0,873	8,944	117,521	7,611	20,47
10:50	66400	956	12,09	0,825	8,438	125,953	6,699	20,29
10:55	69300	1015	12,1	0,883	9,039	133,726	6,759	20,55
11:00	73300	1047	12,09	0,917	9,379	137,942	6,799	20,68
11:05	71100	1019	12,2	1,133	11,694	134,253	8,710	20,54
11:10	68500	1010	12,21	1,126	11,631	133,068	8,741	20,51
11:15	73900	1049	12,22	1,157	11,961	138,206	8,655	20,67
11:20	74900	1079	12,17	0,962	9,905	142,158	6,967	20,74
11:25	75000	1071	12,23	1,185	12,261	141,104	8,689	20,73
11:30	74900	1070	12,25	1,19	12,333	140,973	8,748	20,74
11:35	75400	1057	12,28	1,18	12,259	139,260	8,803	20,68
11:40	72400	1046	12,26	1,15	11,928	137,811	8,655	20,66
11:45	74000	1047	12,18	0,95	9,789	137,942	7,096	20,65

© 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



11:50	74300	1038	12,16	0,97	9,979	136,757	7,297	20,56
11:55	72500	1052	12,31	1,16	12,081	138,601	8,716	20,62
12:00	76200	1050	12,26	1,18	12,239	138,338	8,847	20,59
12:05	73900	1022	12,2	0,943	9,733	134,649	7,228	20,46
12:10	75000	1040	12,18	0,96	9,892	137,020	7,219	20,52
12:15	72000	1019	12,27	1,153	11,969	134,253	8,915	20,33
12:20	71500	1021	12,28	1,15	11,947	134,517	8,882	20,36
12:25	71300	1006	12,27	1,13	11,730	132,541	8,850	20,28
12:30	70000	1005	12,28	1,113	11,563	132,409	8,733	20,25
12:35	70900	996	12,25	1,104	11,441	131,223	8,719	20,26
12:40	68700	995	12,25	1,095	11,348	131,091	8,657	20,26
12:45	66500	974	12,01	0,87	8,840	128,325	6,888	20,24
12:50	65500	969	12,05	0,855	8,716	127,666	6,827	20,24
12:55	63700	934	12,1	0,823	8,425	123,055	6,846	20,19
13:00	62400	926	12,05	0,826	8,420	122,001	6,902	20,17
13:05	62200	910	12,18	1,017	10,479	119,893	8,741	20,16
13:10	62000	890	12,08	0,788	8,053	117,258	6,868	20,14
13:15	58700	862	12,04	0,771	7,853	113,569	6,915	20,01
13:20	60000	878	12,14	0,975	10,014	115,677	8,657	20,06
13:25	57500	810	12,12	0,897	9,197	106,718	8,618	19,89
13:30	57300	813	12,12	0,907	9,300	107,113	8,682	19,92
13:35	55600	776	12,06	0,865	8,825	102,238	8,632	19,85
13:40	54300	799	12,06	0,883	9,009	105,268	8,558	19,89
13:45	52600	770	12,07	0,856	8,741	101,448	8,616	19,85
13:50	53200	778	12,09	0,86	8,796	102,502	8,582	19,86
13:55	51600	768	12,08	0,84	8,585	101,184	8,484	19,85
14:00	51400	746	12,01	0,827	8,403	98,286	8,549	19,89

© 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



14:05	50600	747	12,06	0,828	8,448	98,417	8,584	19,86
14:10	47000	720	12,02	0,79	8,033	94,860	8,469	19,82
14:15	47100	715	12,01	0,75	7,620	94,201	8,089	19,83
14:20	45300	676	11,93	0,69	6,964	89,063	7,819	19,79
14:25	45700	767	11,84	0,63	6,310	101,052	6,245	19,87
14:30	43000	724	11,78	0,58	5,780	95,387	6,060	19,84
14:35	44900	637	11,82	0,51	5,100	83,925	6,077	19,77
14:40	42800	610	11,82	0,55	5,500	80,368	6,843	19,76
14:45	40900	598	12,07	0,659	6,729	78,787	8,541	19,79
14:50	43100	613	12,05	0,575	5,862	80,763	7,258	19,82
14:55	42200	605	12,07	0,6	6,127	79,709	7,686	19,79
15:00	47100	613	12,07	0,63	6,433	80,763	7,965	19,86
15:05	43600	613	12,02	0,686	6,976	80,763	8,637	19,92
15:10	44000	607	11,98	0,678	6,872	79,972	8,592	20,79
15:15	43400	621	11,98	0,677	6,861	81,817	8,386	20,57
15:20	42000	614	11,98	0,678	6,872	80,895	8,495	20,98
15:25	41500	608	11,95	0,673	6,804	80,104	8,494	20,98
15:30	40700	606	11,95	0,673	6,804	79,841	8,522	20,95
Rata - Rata	57110,989	815,967	12,073	0,856	8,762	107,504	8,168	20,449

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

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

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- 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 6 Data Hasil Pengujian Modul Surya Sistem *Solar Tracker* dengan Beban Lampu Posisi Pengujian di Tengah Lapangan

Waktu (WIB)	Modul Surya <i>Solar Tracker</i>								
	Azimuth (deg)	Elevasi (deg)	Lux (lx)	Iradiasi (W/m ²)	Tegangan (V)	Arus (A)	Pout (W)	Pin (W)	Efisiensi (%)
08:00	80	37	47001	884	12,55	0,88	9,343	116,467	8,022
08:05	81	37	47001	884	12,57	0,87	9,252	116,467	7,944
08:10	80	37	47001	883	12,57	0,88	9,358	116,335	8,044
08:15	80	38	47001	885	12,55	0,88	9,343	116,599	8,013
08:20	81	38	47001	885	12,58	0,86	9,153	116,599	7,850
08:25	82	36	47001	890	12,59	0,85	9,053	117,258	7,721
08:30	82	36	50135	892	12,58	0,86	9,153	117,521	7,788
08:35	80	36	50135	892	12,61	0,89	9,495	117,521	8,079
08:40	81	37	50135	893	12,63	0,91	9,723	117,653	8,264
08:45	81	38	56401	895	12,63	0,94	10,044	117,916	8,518
08:50	80	36	56401	910	12,65	0,95	10,167	119,893	8,480
08:55	81	36	56401	915	12,65	0,95	10,167	120,551	8,434
09:00	82	37	62668	899	12,68	0,98	10,513	118,443	8,876
09:05	75	38	68935	924	12,69	1,01	10,843	121,737	8,907
09:10	74	37	68935	935	12,68	1,01	10,835	123,186	8,795
09:15	74	38	68935	947	12,65	1,02	10,916	124,767	8,749
09:20	75	38	68935	952	12,65	1,02	10,916	125,426	8,703
09:25	76	38	68935	958	12,69	1,02	10,950	126,217	8,676
09:30	76	26	68935	955	12,66	1,03	11,032	125,821	8,768
09:35	76	27	68935	936	12,66	1,04	11,139	123,318	9,033
09:40	75	27	68935	951	12,68	1,03	11,049	125,294	8,819

© 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



09:45	74	26	75202	978	12,69	1,03	11,058	128,852	8,582
09:50	75	25	75202	981	12,71	1,05	11,290	129,247	8,735
09:55	75	25	68935	995	12,71	1,06	11,398	131,091	8,695
10:00	74	27	68935	998	12,73	1,05	11,308	131,487	8,600
10:05	74	27	75202	995	12,75	1,06	11,434	131,091	8,722
10:10	70	26	75202	1005	12,75	1,06	11,434	132,409	8,635
10:15	70	26	75202	1009	12,73	1,09	11,739	132,936	8,830
10:20	71	27	68935	1009	12,75	1,12	12,081	132,936	9,088
10:25	71	26	75202	1012	12,78	1,16	12,542	133,331	9,407
10:30	70	11	75202	1028	12,81	1,17	12,680	135,439	9,362
10:35	72	12	68935	1017	12,79	1,21	13,093	133,990	9,771
10:40	71	11	75202	1059	12,79	1,25	13,525	139,523	9,694
10:45	72	11	75202	1034	12,82	1,21	13,123	136,230	9,633
10:50	64	12	68935	1068	12,77	0,99	10,695	140,709	7,601
10:55	64	12	75202	1081	12,79	1,06	11,470	142,422	8,053
11:00	63	11	75202	1126	12,86	1,17	12,729	148,351	8,580
11:05	46	0	75202	1086	12,91	1,17	12,779	143,081	8,931
11:10	47	0	75202	1090	12,95	1,19	13,037	143,608	9,078
11:15	46	0	81469	1144	12,95	1,19	13,037	150,722	8,650
11:20	32	0	81469	1161	13	1,24	13,638	152,962	8,916
11:25	33	1	81469	1188	13,02	1,26	13,879	156,519	8,867
11:30	15	1	87736	1213	13,05	1,25	13,800	159,813	8,635
11:35	16	1	87736	1164	13,06	1,25	13,811	153,357	9,006
11:40	16	0	81469	1144	13,05	1,22	13,469	150,722	8,936
11:45	15	0	81469	1150	13,03	1,22	13,449	151,513	8,876
11:50	10	0	81469	1106	13,04	1,21	13,349	145,716	9,161
			75202	1123	13,03	1,23	13,559	147,955	9,164

© 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



12:00	11	0	75202	1067	13,05	1,22	13,469	140,577	9,581
12:05	10	0	75202	1061	13,02	1,18	12,998	139,787	9,298
12:10	11	0	75202	1094	13,04	1,2	13,238	144,135	9,185
12:15	3	1	75202	1100	13,03	1,18	13,008	144,925	8,975
12:20	3	0	75202	1098	13,01	1,17	12,878	144,662	8,902
12:25	2	1	75202	1055	13,01	1,16	12,767	138,996	9,185
12:30	3	1	68935	1045	13	1,14	12,538	137,679	9,107
12:35	0	0	68935	1021	12,99	1,13	12,418	134,517	9,232
12:40	0	1	68935	1040	12,96	1,12	12,280	137,020	8,962
12:45	0	0	68935	1003	12,95	1,09	11,942	132,145	9,037
12:50	354	0	75202	1093	12,99	1,17	12,858	144,003	8,929
12:55	355	0	75202	1064	12,99	1,15	12,638	140,182	9,015
13:00	354	6	68935	1046	12,97	1,15	12,619	137,811	9,156
13:05	336	6	68935	1045	12,96	1,12	12,280	137,679	8,919
13:10	348	6	68935	993	12,95	1,09	11,942	130,828	9,128
13:15	348	7	68935	999	12,94	1,07	11,714	131,618	8,900
13:20	347	7	68935	1027	12,75	1,09	11,757	135,307	8,689
13:25	347	6	62668	880	12,89	1,01	11,014	115,940	9,500
13:30	348	6	62668	918	12,89	1,03	11,232	120,947	9,287
13:35	333	7	62668	899	12,85	0,96	10,436	118,443	8,811
13:40	334	6	62668	936	12,86	0,99	10,771	123,318	8,734
13:45	334	7	62668	884	12,84	0,96	10,428	116,467	8,954
13:50	333	7	62668	907	12,83	0,98	10,637	119,497	8,902
13:55	333	6	62668	905	12,84	0,98	10,645	119,234	8,928
14:00	334	6	56401	853	12,84	0,96	10,428	112,383	9,279
14:05	333	6	62668	905	12,83	0,94	10,203	119,234	8,557
14:10	333	7	56401	879	12,82	0,91	9,870	115,808	8,522

© 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



14:15	332	7	56401	858	12,82	0,92	9,978	113,042	8,827
14:20	325	6	56401	810	12,79	0,86	9,305	106,718	8,720
14:25	325	17	56401	931	12,8	0,89	9,638	122,659	7,857
14:30	324	17	50135	874	12,78	0,85	9,190	115,150	7,981
14:35	325	16	56401	827	12,79	0,94	10,171	108,957	9,335
14:40	324	16	56401	791	12,77	0,89	9,615	104,214	9,226
14:45	324	17	50135	763	12,79	0,87	9,414	100,525	9,365
14:50	323	16	56401	819	12,8	0,94	10,179	107,903	9,434
14:55	323	17	56401	820	12,62	0,89	9,502	108,035	8,795
15:00	324	16	50135	842	12,8	0,88	9,529	110,934	8,590
15:05	323	17	56401	928	12,63	0,95	10,151	122,264	8,302
15:10	312	16	56401	913	12,63	0,96	10,258	120,288	8,528
15:15	311	16	56401	895	12,63	0,95	10,151	117,916	8,608
15:20	312	17	56401	892	12,61	0,93	9,921	117,521	8,442
15:25	311	16	56401	897	12,61	0,93	9,921	118,180	8,395
15:30	311	16	50135	892	12,58	0,89	9,472	117,521	8,060
Rata - Rata			65836,044	974,703	12,803	1,041	11,288	128,417	8,778

© 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 7 Data Hasil Pengujian Modul Statis dengan Beban Lampu Posisi Pengujian di Sisi Timur Lapangan

Waktu (WIB)	Modul Surya Statis						
	Lux (lx)	Iradiasi (W/m ²)	Tegangan (V)	Arus (A)	Pout (W)	Pin (W)	Efisiensi (%)
08:00	8910	82	11,48	0,109	1,059	10,804	9,799
08:05	10760	135	11,51	0,145	1,412	17,786	7,938
08:10	11240	169	11,55	0,201	1,964	22,266	8,821
08:15	15210	235	11,56	0,225	2,200	30,961	7,107
08:20	12770	276	11,59	0,187	1,834	36,363	5,042
08:25	9580	119	11,64	0,12	1,182	15,678	7,537
08:30	9970	104	11,61	0,132	1,297	13,702	9,462
08:35	11100	121	11,65	0,143	1,409	15,942	8,841
08:40	10670	121	11,62	0,134	1,317	15,942	8,263
08:45	10110	128	11,58	0,143	1,401	16,864	8,307
08:50	10710	111	11,61	0,102	1,002	14,624	6,851
08:55	9520	102	11,71	0,104	1,030	13,439	7,667
09:00	8550	86	11,56	0,104	1,017	11,331	8,977
09:05	7240	83	11,76	0,102	1,015	10,935	9,280
09:10	11000	121	11,83	0,176	1,761	15,942	11,049
09:15	16300	145	11,76	0,193	1,920	19,104	10,051
09:20	12000	153	11,83	0,183	1,831	20,158	9,086
09:25	19600	163	11,89	0,247	2,485	21,475	11,569
09:30	14900	385	11,87	0,203	2,039	50,724	4,019
09:35	19500	110	11,85	0,203	2,035	14,493	14,042
09:40	36400	710	11,84	0,203	2,033	93,543	2,174

© 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



09:45	47800	810	11,86	0,195	1,957	106,718	1,833
09:50	55300	534	11,79	0,243	2,424	70,355	3,445
09:55	30400	257	11,76	0,235	2,338	33,860	6,905
10:00	23100	205	11,75	0,27	2,684	27,009	9,937
10:05	61200	873	11,76	0,472	4,696	115,018	4,083
10:10	59100	528	11,76	0,334	3,323	69,564	4,777
10:15	60900	912	11,82	0,38	3,800	120,156	3,162
10:20	63500	922	11,84	0,251	2,514	121,474	2,070
10:25	64100	913	11,93	0,323	3,260	120,288	2,710
10:30	62100	952	11,95	0,487	4,923	125,426	3,925
10:35	70700	930	12,07	1,082	11,049	122,528	9,017
10:40	75200	995	12,11	0,895	9,169	131,091	6,995
10:45	65100	867	12,1	0,777	7,954	114,227	6,963
10:50	66400	956	12,09	0,825	8,438	125,953	6,699
10:55	69300	1015	12,09	0,883	9,031	133,726	6,754
11:00	72900	1045	12,01	0,872	8,860	137,679	6,435
11:05	75000	1099	12,07	1,122	11,457	144,793	7,913
11:10	69700	1006	12,13	1,148	11,781	132,541	8,888
11:15	73900	1047	12,22	1,155	11,941	137,942	8,656
11:20	69200	960	12,13	1,085	11,134	126,480	8,803
11:25	75100	1068	12,23	1,187	12,281	140,709	8,728
11:30	74800	1071	12,25	1,2	12,436	141,104	8,813
11:35	75600	1055	12,28	1,19	12,363	138,996	8,894
11:40	72400	1043	12,26	1,14	11,824	137,415	8,605
11:45	74200	1046	12,18	0,97	9,995	137,811	7,253
11:50	74300	1039	12,16	0,97	9,979	136,888	7,290
11:55	75000	1051	12,28	1,15	11,947	138,469	8,628

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

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



12:00	75200	1051	12,26	1,13	11,720	138,469	8,464
12:05	74000	1024	12,2	0,945	9,754	134,912	7,230
12:10	74500	1039	12,18	0,959	9,882	136,888	7,219
12:15	72500	1021	12,27	1,145	11,886	134,517	8,836
12:20	71900	1022	12,28	1,159	12,041	134,649	8,942
12:25	71500	1008	12,27	1,167	12,114	132,804	9,122
12:30	67800	978	12,15	1,048	10,772	128,852	8,360
12:35	68200	980	12,13	0,967	9,923	129,115	7,686
12:40	62100	957	12,02	0,826	8,400	126,085	6,662
12:45	66300	973	12,08	0,877	8,963	128,193	6,992
12:50	65700	970	12,08	0,863	8,820	127,798	6,901
12:55	63700	938	12,1	0,824	8,435	123,582	6,825
13:00	62400	925	12,11	0,826	8,462	121,869	6,944
13:05	62200	912	12,18	1,015	10,459	120,156	8,704
13:10	61900	893	12,02	0,786	7,993	117,653	6,794
13:15	59800	865	12,04	0,776	7,904	113,964	6,936
13:20	61000	877	12,13	0,973	9,985	115,545	8,642
13:25	58700	814	12,11	0,894	9,159	107,245	8,540
13:30	57600	812	12,11	0,903	9,251	106,981	8,648
13:35	56300	779	12,08	0,867	8,860	102,633	8,633
13:40	54300	801	12,08	0,888	9,075	105,532	8,599
13:45	52500	772	12,07	0,851	8,690	101,711	8,544
13:50	53100	779	12,07	0,862	8,802	102,633	8,576
13:55	51800	767	12,08	0,84	8,585	101,052	8,495
14:00	51200	745	12,06	0,826	8,427	98,154	8,586
14:05	50800	747	12,06	0,829	8,458	98,417	8,594
14:10	47100	721	12,02	0,78	7,932	94,992	8,350

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

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



14:15	47200	717	12,02	0,78	7,932	94,465	8,397
14:20	45500	681	11,95	0,7	7,077	89,722	7,887
14:25	45800	765	11,92	0,65	6,555	100,789	6,504
14:30	43200	723	11,84	0,57	5,709	95,255	5,994
14:35	44700	638	11,82	0,52	5,200	84,057	6,186
14:40	42700	611	11,82	0,55	5,500	80,499	6,832
14:45	41900	598	11,96	0,64	6,476	78,787	8,219
14:50	44200	612	11,89	0,575	5,784	80,631	7,173
14:55	42300	606	11,92	0,62	6,252	79,841	7,831
15:00	47200	612	11,94	0,63	6,364	80,631	7,892
15:05	43300	614	11,96	0,682	6,901	80,895	8,530
15:10	44200	608	11,96	0,678	6,860	80,104	8,564
15:15	43500	620	11,98	0,678	6,872	81,685	8,412
15:20	42100	615	11,98	0,678	6,872	81,026	8,481
15:25	41700	609	11,97	0,673	6,815	80,236	8,494
15:30	41500	607	11,97	0,673	6,815	79,972	8,522
Rata - Rata	48345,495	684,220	11,960	0,652	6,654	90,146	7,635

© 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 8 Data Hasil Pengujian Modul Surya Sistem *Solar Tracker* dengan Beban Lampu Posisi Pengujian di Sisi Timur Lapangan

Waktu (WIB)	Modul Surya <i>Solar Tracker</i>								
	Azimuth (deg)	Elevasi (deg)	Lux (lx)	Iradiasi (W/m ²)	Tegangan (V)	Arus (A)	Pout (W)	Pin (W)	Efisiensi (%)
08:00	76	35	11750	104	12,15	0,15	1,542	13,702	11,253
08:05	76	28	14100	165	12,17	0,2	2,059	21,739	9,472
08:10	76	28	17233	194	12,2	0,25	2,580	25,560	10,095
08:15	73	25	18800	277	12,21	0,26	2,686	36,495	7,359
08:20	73	25	17233	312	12,2	0,23	2,374	41,106	5,775
08:25	73	22	11750	133	12,15	0,14	1,439	17,523	8,212
08:30	69	25	12533	197	12,17	0,15	1,544	25,955	5,950
08:35	69	25	14100	149	12,18	0,17	1,752	19,631	8,923
08:40	69	25	14100	144	12,18	0,18	1,855	18,972	9,776
08:45	63	25	13500	153	12,19	0,19	1,959	20,158	9,720
08:50	63	28	11750	129	12,17	0,14	1,441	16,996	8,481
08:55	63	28	10967	124	12,16	0,13	1,337	16,337	8,186
09:00	63	28	10183	94	12,17	0,12	1,235	12,385	9,976
09:05	60	25	9320	85	12,17	0,11	1,133	11,199	10,113
09:10	56	22	14100	165	12,21	0,2	2,066	21,739	9,503
09:15	46	18	20367	173	12,23	0,24	2,483	22,793	10,895
09:20	46	15	17233	185	12,23	0,23	2,380	24,374	9,763
09:25	41	35	20367	190	12,25	0,26	2,695	25,033	10,764
09:30	41	28	15667	222	12,22	0,22	2,274	29,249	7,776
09:35	41	22	17233	133	12,24	0,23	2,382	17,523	13,592
09:40	30	18	28800	801	12,26	0,24	2,489	105,532	2,359

© 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



09:45	31	13	31334	842	12,28	0,31	3,221	110,934	2,903
09:50	31	8	56401	630	12,3	0,32	3,330	83,003	4,012
09:55	35	29	31334	274	12,32	0,38	3,961	36,100	10,971
10:00	50	15	31334	216	12,27	0,28	2,907	28,458	10,213
10:05	44	15	62668	895	12,32	1,02	10,631	117,916	9,016
10:10	51	15	62668	827	12,41	0,82	8,609	108,957	7,901
10:15	43	14	62668	1057	12,62	0,86	9,182	139,260	6,593
10:20	45	14	68935	984	12,71	1,09	11,720	129,642	9,041
10:25	47	12	68935	992	12,7	1,08	11,604	130,696	8,878
10:30	46	7	62668	981	12,67	1,02	10,933	129,247	8,459
10:35	44	8	68935	972	12,75	1,1	11,865	128,061	9,265
10:40	43	24	75202	1059	12,79	1,25	13,525	139,523	9,694
10:45	45	15	75202	927	12,82	1,19	12,906	122,132	10,568
10:50	57	17	68935	1068	12,77	0,99	10,695	140,709	7,601
10:55	42	14	75202	1081	12,79	1,06	11,470	142,422	8,053
11:00	42	8	75202	1121	12,83	1,16	12,591	147,692	8,525
11:05	40	5	81469	1119	12,75	1,22	13,160	147,428	8,926
11:10	39	23	75202	1048	12,68	1,16	12,444	138,074	9,012
11:15	37	2	81469	1146	12,94	1,18	12,918	150,986	8,556
11:20	33	6	68935	1021	12,72	1,09	11,730	134,517	8,720
11:25	36	6	81469	1181	13,03	1,25	13,779	155,597	8,856
11:30	42	6	87736	1165	13,05	1,26	13,911	153,489	9,063
11:35	48	7	81469	1153	13,05	1,24	13,690	151,908	9,012
11:40	51	7	81469	1142	13,04	1,21	13,349	150,459	8,872
11:45	57	7	81469	1148	13,05	1,23	13,580	151,249	8,978
11:50	45	6	81469	1109	13,01	1,23	13,538	146,111	9,266
11:55	42	6	75202	1121	13,01	1,22	13,428	147,692	9,092

© 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



12:00	45	11	75202	1063	13	1,22	13,418	140,050	9,581
12:05	45	11	75202	1060	12,99	1,17	12,858	139,655	9,207
12:10	15	4	75202	1095	12,98	1,19	13,067	144,266	9,058
12:15	14	3	75202	1101	12,98	1,18	12,958	145,057	8,933
12:20	15	4	75202	1099	12,97	1,18	12,948	144,793	8,942
12:25	15	4	75202	1057	12,97	1,17	12,838	139,260	9,219
12:30	14	4	68935	1043	12,92	1,09	11,914	137,415	8,670
12:35	45	5	68935	1039	12,86	1,09	11,859	136,888	8,663
12:40	45	5	62668	1024	12,76	1,08	11,659	134,912	8,642
12:45	46	5	68935	1002	12,94	1,08	11,823	132,014	8,956
12:50	46	5	75202	1092	12,98	1,14	12,518	143,871	8,701
12:55	10	9	68935	1063	12,97	1,14	12,509	140,050	8,932
13:00	10	5	68935	1045	12,96	1,15	12,609	137,679	9,158
13:05	8	3	68935	1043	12,96	1,15	12,609	137,415	9,176
13:10	9	3	68935	998	12,95	1,09	11,942	131,487	9,082
13:15	9	4	68935	997	12,95	1,09	11,942	131,355	9,091
13:20	9	4	68935	1025	12,76	1,09	11,767	135,044	8,713
13:25	335	2	62668	889	12,88	1,05	11,441	117,126	9,768
13:30	334	3	62668	915	12,88	1,03	11,223	120,551	9,310
13:35	331	2	62668	895	12,86	0,99	10,771	117,916	9,134
13:40	331	2	62668	932	12,86	0,99	10,771	122,791	8,772
13:45	322	11	62668	883	12,85	0,98	10,654	116,335	9,158
13:50	325	11	62668	906	12,85	0,98	10,654	119,366	8,925
13:55	323	11	62668	905	12,84	0,97	10,537	119,234	8,837
14:00	325	11	56401	852	12,84	0,96	10,428	112,251	9,290
14:05	336	11	62668	904	12,83	0,94	10,203	119,102	8,567
14:10	335	11	56401	878	12,83	0,93	10,094	115,677	8,726

© 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



14:15	335	4	56401	856	12,82	0,92	9,978	112,778	8,848
14:20	343	4	56401	812	12,81	0,89	9,645	106,981	9,016
14:25	335	4	56401	932	12,8	0,89	9,638	122,791	7,849
14:30	330	5	50135	875	12,79	0,85	9,197	115,281	7,978
14:35	305	3	56401	828	12,77	0,88	9,507	109,089	8,715
14:40	318	2	56401	790	12,77	0,89	9,615	104,083	9,238
14:45	328	9	50135	768	12,78	0,87	9,406	101,184	9,296
14:50	344	3	56401	820	12,75	0,92	9,924	108,035	9,186
14:55	294	22	56401	818	12,68	0,89	9,547	107,772	8,859
15:00	295	22	50135	841	12,81	0,88	9,537	110,802	8,607
15:05	298	6	56401	925	12,64	0,95	10,159	121,869	8,336
15:10	294	25	56401	912	12,64	0,96	10,266	120,156	8,544
15:15	293	34	56401	894	12,63	0,95	10,151	117,785	8,618
15:20	296	36	56401	893	12,61	0,92	9,815	117,653	8,342
15:25	348	3	56401	893	12,62	0,93	9,929	117,653	8,439
15:30	347	3	50135	893	12,59	0,91	9,693	117,653	8,238
Rata - Rata			53594,088	779,813	12,656	0,823	8,905	102,740	8,784

© 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 9 Data Hasil Pengujian Modul Statis dengan Beban Lampu Posisi Pengujian di Sisi Barat Lapangan

Waktu (WIB)	Modul Surya Statis						
	Lux (lx)	Iradiasi (W/m ²)	Tegangan (V)	Arus (A)	Pout (W)	Pin (W)	Efisiensi (%)
08:00	38500	689	11,86	0,692	6,943	90,776	7,649
08:05	38500	692	11,89	0,695	6,991	91,171	7,668
08:10	38900	698	11,95	0,667	6,743	91,962	7,333
08:15	39500	701	11,96	0,671	6,789	92,357	7,351
08:20	39800	708	11,98	0,673	6,821	93,279	7,312
08:25	40300	715	11,99	0,671	6,806	94,201	7,225
08:30	40700	722	11,95	0,673	6,804	95,124	7,153
08:35	41500	731	11,95	0,673	6,804	96,309	7,065
08:40	42000	743	11,98	0,678	6,872	97,890	7,020
08:45	43400	748	11,98	0,677	6,861	98,549	6,962
08:50	44000	755	11,98	0,678	6,872	99,471	6,908
08:55	43600	767	12,02	0,686	6,976	101,052	6,903
09:00	50500	775	12,02	0,721	7,332	102,106	7,181
09:05	50400	781	12,02	0,741	7,535	102,897	7,323
09:10	53000	787	12,03	0,76	7,735	103,687	7,460
09:15	50100	754	12,02	0,77	7,830	99,340	7,882
09:20	50800	714	11,92	0,77	7,765	94,070	8,254
09:25	54000	685	11,71	0,689	6,826	90,249	7,563
09:30	53400	741	11,83	0,78	7,806	97,627	7,996
09:35	54000	786	12,04	0,822	8,373	103,556	8,085
09:40	55400	781	12,05	0,864	8,808	102,897	8,560

© 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



09:45	58300	832	12,05	0,875	8,920	109,616	8,138
09:50	59000	840	12,06	0,905	9,233	110,670	8,343
09:55	61500	852	12,07	0,931	9,507	112,251	8,469
10:00	61000	818	12,01	0,912	9,266	107,772	8,598
10:05	60500	826	12,09	0,914	9,349	108,826	8,590
10:10	61600	829	11,85	0,916	9,183	109,221	8,408
10:15	67200	942	12,1	1,023	10,472	124,109	8,438
10:20	65600	863	11,2	1,012	9,589	113,700	8,433
10:25	65900	881	11,24	1,031	9,804	116,072	8,446
10:30	67300	921	12,11	1,056	10,819	121,342	8,916
10:35	70700	930	12,06	1,082	11,039	122,528	9,010
10:40	75600	1093	12,05	0,92	9,379	144,003	6,513
10:45	65100	867	12,09	0,777	7,947	114,227	6,957
10:50	61100	687	11,99	0,738	7,486	90,512	8,271
10:55	53300	542	12,07	0,812	8,292	71,409	11,611
11:00	35800	458	11,99	0,527	5,346	60,342	8,859
11:05	75000	1101	12,02	1,172	11,918	145,057	8,216
11:10	69700	1007	12,13	1,149	11,791	132,672	8,887
11:15	74800	1006	12,13	1,102	11,309	132,541	8,532
11:20	69200	959	12,13	1,085	11,134	126,348	8,812
11:25	73000	991	12,13	1,116	11,452	130,564	8,771
11:30	72700	988	12,14	1,122	11,523	130,169	8,853
11:35	73300	984	12,14	1,124	11,544	129,642	8,905
11:40	68900	972	12,04	1,102	11,225	128,061	8,765
11:45	74300	1009	12,12	1,107	11,351	132,936	8,538
11:50	71700	995	12,15	1,106	11,368	131,091	8,672
12:00	60000	1002	12,15	1,113	11,440	132,014	8,666

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

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



12:00	74700	1023	12,14	1,093	11,226	134,780	8,329
12:05	71500	1002	12,14	1,088	11,174	132,014	8,464
12:10	70000	961	12,14	1,052	10,805	126,612	8,534
12:15	69000	978	12,14	1,075	11,041	128,852	8,569
12:20	70700	1015	12,14	1,097	11,267	133,726	8,425
12:25	65400	954	12,13	1,049	10,765	125,690	8,565
12:30	67700	975	12,12	1,047	10,735	128,456	8,357
12:35	69200	979	12,11	0,963	9,866	128,983	7,649
12:40	62200	955	12	0,825	8,375	125,821	6,657
12:45	10200	130	11,9	0,158	1,591	17,128	9,287
12:50	62100	952	11,95	0,487	4,923	125,426	3,925
12:55	14700	208	11,88	0,245	2,462	27,404	8,985
13:00	10100	142	11,83	0,173	1,731	18,709	9,255
13:05	64100	913	11,92	0,323	3,257	120,288	2,708
13:10	63500	922	11,82	0,251	2,510	121,474	2,066
13:15	60900	912	11,84	0,38	3,806	120,156	3,168
13:20	59100	528	11,66	0,334	3,295	69,564	4,736
13:25	61200	873	11,78	0,472	4,704	115,018	4,090
13:30	23100	205	11,65	0,27	2,661	27,009	9,853
13:35	30400	257	11,76	0,235	2,338	33,860	6,905
13:40	55300	534	11,79	0,243	2,424	70,355	3,445
13:45	47800	806	11,85	0,193	1,935	106,191	1,822
13:50	30400	710	11,84	0,201	2,013	93,543	2,152
13:55	19500	82	11,75	0,104	1,034	10,804	9,569
14:00	18900	385	11,87	0,203	2,039	50,724	4,019
14:05	19600	163	11,89	0,247	2,485	21,475	11,569
14:00	19600	153	11,83	0,183	1,831	20,158	9,086

© 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



14:15	16300	145	11,76	0,193	1,920	19,104	10,051
14:20	11000	121	11,83	0,176	1,761	15,942	11,049
14:25	7030	83	11,76	0,102	1,015	10,935	9,280
14:30	8550	81	11,56	0,1	0,978	10,672	9,164
14:35	9520	102	11,71	0,104	1,030	13,439	7,667
14:40	10710	111	11,61	0,102	1,002	14,624	6,851
14:45	10110	128	11,58	0,143	1,401	16,864	8,307
14:50	10670	121	11,62	0,134	1,317	15,942	8,263
14:55	11100	121	11,65	0,143	1,409	15,942	8,841
15:00	9970	104	11,61	0,132	1,297	13,702	9,462
15:05	9580	119	11,64	0,12	1,182	15,678	7,537
15:10	12770	276	11,59	0,187	1,834	36,363	5,042
15:15	15210	235	11,56	0,225	2,200	30,961	7,107
15:20	11240	169	11,55	0,201	1,964	22,266	8,821
15:25	10760	135	11,51	0,145	1,412	17,786	7,938
15:30	8910	82	11,41	0,109	1,052	10,804	9,739
Rata - Rata	46183,846	654,044	11,904	0,638	6,473	86,170	7,734

© 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 10 Data Hasil Pengujian Modul Surya Sistem *Solar Tracker* dengan Beban Lampu Posisi Pengujian di Sisi Barat Lapangan

Waktu (WIB)	Modul Surya <i>Solar Tracker</i>								
	Azimuth (deg)	Elevasi (deg)	Lux (lx)	Iradiasi (W/m ²)	Tegangan (V)	Arus (A)	Pout (W)	Pin (W)	Efisiensi (%)
08:00	85	36	47001	882	12,55	0,86	9,131	116,204	7,858
08:05	82	36	47001	884	12,55	0,85	9,025	116,467	7,749
08:10	82	37	47001	884	12,55	0,86	9,131	116,467	7,840
08:15	80	38	47001	889	12,55	0,86	9,131	117,126	7,796
08:20	85	38	50135	885	12,58	0,89	9,472	116,599	8,124
08:25	86	37	50135	886	12,58	0,88	9,366	116,731	8,023
08:30	86	37	50135	892	12,58	0,89	9,472	117,521	8,060
08:35	80	36	56401	897	12,61	0,93	9,921	118,180	8,395
08:40	82	37	56401	892	12,61	0,93	9,921	117,521	8,442
08:45	77	38	56401	895	12,63	0,95	10,151	117,916	8,608
08:50	85	38	56401	913	12,63	0,96	10,258	120,288	8,528
08:55	98	36	56401	928	12,63	0,95	10,151	122,264	8,302
09:00	86	37	62668	892	12,68	0,96	10,298	117,521	8,763
09:05	70	37	68935	954	12,69	1,02	10,950	125,690	8,712
09:10	70	37	68935	935	12,68	1,01	10,835	123,186	8,795
09:15	77	38	68935	944	12,64	1,01	10,800	124,372	8,684
09:20	79	38	62668	952	12,64	1,01	10,800	125,426	8,611
09:25	80	38	68935	958	12,69	1,02	10,950	126,217	8,676
09:30	61	37	68935	950	12,64	1,01	10,800	125,163	8,629
09:35	77	38	68935	932	12,66	1,01	10,817	122,791	8,810
09:40	75	38	68935	983	12,62	1,03	10,997	129,510	8,491

© 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



09:45	74	38	75202	983	12,69	1,03	11,058	129,510	8,538
09:50	79	38	75202	1007	12,7	1,06	11,389	132,672	8,584
09:55	75	38	68935	1008	12,73	1,07	11,523	132,804	8,677
10:00	74	38	68935	998	12,74	1,05	11,317	131,487	8,607
10:05	74	38	75202	996	12,74	1,05	11,317	131,223	8,624
10:10	70	38	75202	1008	12,73	1,04	11,200	132,804	8,434
10:15	70	38	75202	1020	12,78	1,12	12,109	134,385	9,011
10:20	85	38	68935	1005	12,75	1,08	11,649	132,409	8,798
10:25	91	37	75202	1016	12,76	1,1	11,874	133,858	8,871
10:30	96	38	81469	1059	12,8	1,17	12,670	139,523	9,081
10:35	79	38	68935	972	12,75	1,1	11,865	128,061	9,265
10:40	73	11	75202	1187	12,76	1,28	13,818	156,387	8,835
10:45	73	11	75202	927	12,82	1,19	12,906	122,132	10,568
10:50	66	11	56401	704	12,47	0,82	8,651	92,752	9,327
10:55	66	11	56401	636	12,66	0,93	9,961	83,793	11,887
11:00	66	11	40734	539	12,45	0,59	6,214	71,013	8,751
11:05	66	2	68935	1121	12,73	1,21	13,031	147,692	8,823
11:10	77	0	68935	1040	12,69	1,15	12,346	137,020	9,010
11:15	82	0	68935	1035	12,74	1,11	11,964	136,361	8,773
11:20	85	0	68935	1018	12,71	1,09	11,720	134,122	8,739
11:25	15	1	68935	1022	12,74	1,12	12,071	134,649	8,965
11:30	15	1	75202	1032	12,75	1,13	12,189	135,966	8,965
11:35	16	1	75202	1037	12,75	1,13	12,189	136,625	8,921
11:40	19	1	68935	1004	12,66	1,08	11,567	132,277	8,745
11:45	19	2	68935	1044	12,74	1,13	12,179	137,547	8,855
11:50	14	2	62668	1032	12,73	1,11	11,954	135,966	8,792
			68935	1044	12,74	1,12	12,071	137,547	8,776

© 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



12:00	13	2	68935	1068	12,79	1,14	12,335	140,709	8,766
12:05	12	0	75202	1038	12,75	1,12	12,081	136,757	8,834
12:10	11	0	75202	1032	12,75	1,08	11,649	135,966	8,568
12:15	4	0	68935	1027	12,69	1,08	11,595	135,307	8,569
12:20	4	0	75202	1072	12,74	1,11	11,964	141,236	8,471
12:25	0	0	62668	991	12,73	1,03	11,093	130,564	8,496
12:30	0	0	68935	1044	12,75	1,07	11,542	137,547	8,391
12:35	0	0	68935	1038	12,7	1,07	11,496	136,757	8,406
12:40	0	0	62668	1025	12,74	1,06	11,425	135,044	8,460
12:45	354	0	14100	141	12,24	0,18	1,864	18,577	10,034
12:50	354	0	62668	981	12,67	1,02	10,933	129,247	8,459
12:55	338	7	20367	239	12,29	0,28	2,911	31,488	9,246
13:00	334	6	15667	157	12,25	0,22	2,280	20,685	11,022
13:05	335	6	68935	992	12,7	1,08	11,604	130,696	8,878
13:10	335	6	68935	984	12,71	1,09	11,720	129,642	9,041
13:15	334	6	62668	1057	12,62	0,86	9,182	139,260	6,593
13:20	336	7	62668	827	12,41	0,82	8,609	108,957	7,901
13:25	336	7	62668	895	12,32	0,79	8,234	117,916	6,983
13:30	336	7	20367	216	12,27	0,28	2,907	28,458	10,213
13:35	336	7	28200	274	12,32	0,38	3,961	36,100	10,971
13:40	336	7	25067	630	12,3	0,32	3,330	83,003	4,012
13:45	336	7	31334	842	12,28	0,31	3,221	110,934	2,903
13:50	332	3	18800	801	12,26	0,24	2,489	105,532	2,359
13:55	332	3	17233	133	12,24	0,23	2,382	17,523	13,592
14:00	332	3	15667	222	12,22	0,22	2,274	29,249	7,776
14:05	332	3	20367	190	12,25	0,26	2,695	25,033	10,764
14:10	332	3	17233	185	12,23	0,23	2,380	24,374	9,763

© 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



14:15	332	3	20367	173	12,23	0,24	2,483	22,793	10,895
14:20	332	3	14100	165	12,21	0,2	2,066	21,739	9,503
14:25	332	17	9400	86	12,17	0,12	1,235	11,331	10,904
14:30	332	17	10183	94	12,17	0,12	1,235	12,385	9,976
14:35	330	17	10967	124	12,16	0,13	1,337	16,337	8,186
14:40	338	14	11750	129	12,17	0,14	1,441	16,996	8,481
14:45	338	14	13500	153	12,19	0,19	1,959	20,158	9,720
14:50	330	16	14100	144	12,18	0,17	1,752	18,972	9,233
14:55	330	16	14100	149	12,18	0,17	1,752	19,631	8,923
15:00	330	16	12533	197	12,17	0,15	1,544	25,955	5,950
15:05	330	16	11750	133	12,15	0,14	1,439	17,523	8,212
15:10	280	16	17233	312	12,2	0,23	2,374	41,106	5,775
15:15	281	16	18800	277	12,21	0,26	2,686	36,495	7,359
15:20	282	16	17233	194	12,2	0,25	2,580	25,560	10,095
15:25	280	16	14100	165	12,17	0,2	2,059	21,739	9,472
15:30	282	16	11750	104	12,14	0,15	1,541	13,702	11,243
Rata - Rata			50403,297	740,890	12,532	0,773	8,273	97,612	8,687

© 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





Zhejiang Ganghang Solar Technology Co.,Ltd.
Room 906 Building 2 west xintiandi Business Center Xiacheng District, Hangzhou Zhejiang,P.R.China

Model: GH20M-36	
Rated Maximum Power(Pm)	20W
Tolerance	0~+5%
Voltage at Pmax(Vmp)	18.2V
Current at Pmax(Imp)	1.09A
Open-Circuit Voltage(Voc)	21.51V
Short-Circuit Current(Isc)	1.08A
Normal Operating Cell Temp(NOCT)	47 ± 2°C
Maximum System Voltage	1000V DC
Maximum Series Fuse Rating	10A
Operating Temperature	-40to+85°C
Application Class	Class A
Cell Technology	Mono-Si
Weight	1.63kg
Dimension(mm)	350*465*25mm

 Solar modules generate electricity as soon as they are exposed to light. One module on its own is below the safety extra low volt level, but multiple modules connected in series (summing the voltage) represent a danger.

Warning

All technical data at standard test condition
AM=1.5 E=1000w/m² TC=25 C
www.zjghenergy.com

MADE IN CHINA

© 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



Lampiran 12 Katalog Solar Charge Controller PWM



© 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



Solar ICharger PWM N1210/1220/1230

Charging Current	10A	20A		30A		
Battery Voltage	12V / 24V Auto					
Max PV Panel	120W	240W	240W	480W	360W	720W
Panel	1 pcs X 120W	2 pcs X 120W	2 pcs X 120W	4 pcs X 120W	3 pcs X 120W	6 pcs X120W
Serial / Parallel	1S	1S / 2P	1S / 2P	2S / 2P	1S / 3P	2S / 3P

Photo		
Current	10A 20A 30A	40A 50A 60A
LCD Display		
Heat sink		
	Small current controller with conventional heat dissipation	Aluminum gear heat sink to extend the service life

Lampiran 13 *Datasheet* Baterai

SMT1233

SLA Battery 12Volt 33AH



Description

Voltage	Capacity	Resistance	Terminal Size	Terminal Type
12 volt	33 Ah	$\leq 7.3\text{m}\Omega$	T6	L

Dimension			Total Height	Weight
Length	Width	Height		
197 mm	131 mm	155 mm	180 mm	± 9.5 kg



© 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 14 *Datasheet* Sensor INA219



INA219

www.ti.com

SBOS48F –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

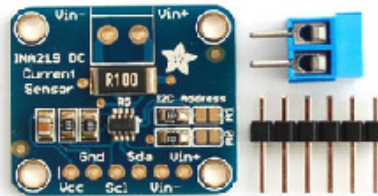
The INA219 is a high-side current shunt and power monitor with an I²C interface. The INA219 monitors both shunt drop and supply voltage, with programmable conversion times and filtering. A programmable calibration value, combined with an internal multiplier, enables direct readouts in amperes. An additional 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	V
	Common-Mode	–0.3 to +26	V
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	V
	Charged-Device Model	750	V
	Machine Model (MM)	200	V



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 15 Datasheet Sensor MAX44009



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, T_{MIN} to T_{MAX} = -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, T _A = +25°C (Note 2)			15	%
Light Source Matching		Fluorescent/incandescent light		10		%
Infrared Transmittance at 940nm	IRR	T _A = +25°C (Note 3)		0	0.5	%
Ultraviolet Transmittance at 363nm	UVR	T _A = +25°C (Note 3)		1.2		%
Dark Level Count	DLUX	0 lux, T _A = +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, T _A = +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	T _A = +25°C, 90 lux, I ² C inputs inactive		0.65	1.2	µA
		T _A = -40°C to +85°C			1.6	

Lampiran 16 *Datasheet* NodeMCU ESP8266

© 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



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 Paramaters	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

Lampiran 17 *Datasheet Solar Power Meter*

© 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



HT204

Digital portable solar power meter

Ref. 1.00 of 25/02/08

Page 1 of 1

1. TECHNICAL SPECIFICATIONS

Accuracy is referred to the herewith conditions: 23°C ± 5°C ; < 70%HR

SOLAR RADIATION [W/m²]

Range [W/m ²]	Resolution [W/m ²]	Accuracy	Accuracy for temperature
1 + 1999	1	> between ± 10 W/m ² and ±5%rdg	± 0.38 W/m ² / °C from 25°C

SOLAR RADIATION [BTU/(ft²*h)]

Range [BTU/(ft ² *h)]	Resolution [BTU/(ft ² *h)]	Accuracy	Accuracy for temperature
1 + 634	1	> between ± 3 BTU/(ft ² *h) and ±5%rdg	± 0.12 BTU/(ft ² *h)/°C from 25°C

2. GENERAL SPECIFICATIONS

Mechanical specification

Dimensions: 172(L) x 60(W) x 38(H)mm
 Weight (included battery): ca 150g

Power supply

Power supply: 1x9V battery type 6LR61
 Low battery indication: symbol when voltage battery level is too low
 Battery life: ca 100 hours (alkaline)


Display

Features: LCD, 3 ½ digits with "OL" indication
 Sample rate: 4 times/s

ENVIRONMENT

Environmental conditions

Reference temperature: 23° ± 5°C
 Working temperature: 5 + 40 °C
 Working humidity: <80%HR
 Storage temperature: -10 + 60 °C
 Storage humidity: <70%HR
 Max altitude: 2000m



This meter is compliance to the prescription of the EMC standard:
 EN61326 (1997) + A1 (1998) + A2 (2001)

JAKARTA

LIGHT METER

Model : LX-1102

FEATURES	
* 5 ranges : 40.00/400.0/4,000/40,000/400,000 Lux, wide measuring range.	* Large LCD display with bargraph and indicator.
* High resolution : 0.01 Lux to 100 Lux, 0.01 Ft-cd to 10 Ft-cd	* Water resistance front panel
* Sensor used the exclusive photo diode & color correction filter, spectrum meet C.I.E. photopic.	* Use the rubber key for the function select.
* Sensor cosine correction factor meet standard.	* LSI circuit provides high reliability and durability.
* Separate Light Sensor allows user to measure the light at an optimum position.	* Zero adjusting button.
* Lux & Foot-candle unit selection.	* Data hold.
	* Memory function to display the max. & min. display value with Recall.
	* Auto power auto off or manual power off.
	* Compact size and excellent operation.
	* Built-in low battery indicator.
	* RS-232 computer serial data output.

GENERAL SPECIFICATIONS			
Display	Large LCD display. LCD size 52 x 38 mm, 4 digits. with bargraph indicator.	Operating Temperature	0 to 50 °C (32 to 122 °F).
Measurement & ranges	5 ranges : 40.00/400.0 Lux, 4,000/40,000/400,000 Lux.	Operating Humidity	Max. 80% RH.
Unit	Lux, Foot-candle (Ft-cd).	Power Supply	DC 9V battery. 006P, MN1604 (PP3) or equivalent.
Sensor	The exclusive photo diode & color correction filter, spectrum meet C.I.E. Cosine correction factor meet standard.	Power Consumption	Approx. DC 8 mA.
Zero Adjustment	External adjustment by pushing button. (40.00 Lux range only)	Weight	220 g/0.48 LB.
Peak Hold	To hold the peak display.	Dimension	<i>Main instrument :</i> 200 x 68 x 30 mm (7.9 x 2.7 x 1.2 inch). <i>Sensor probe :</i> 82 x 55 x 7 mm (3.2 x 2.2 x 0.3 inch).
Data Hold	To freeze the display value.	Accessories Included	Instruction Manual.....1 PC. Light Sensor with protection cover.....1 PC.
Memory	Save the max. & min. value with Recall.	Optional Accessories	RS232 cable, UPGB-02 USB cable, USB-01 Application Software, SW-U801-WIN Hard carryingt case, CA-06 Soft carryingt case, CA-05A
Over and Under range Indication	Over range Indicator : " " Under range Indicator : " "		
Power Off	Auto or manual power off.		
Data Output	RS-232 serial data output.		

ELECTRICAL SPECIFICATIONS (23 ± 5 °C)				
Measurement	Range	In-range Display	Resolution	Accuracy
Lux	40.00 Lux	0 - 40.00 Lux	0.01 Lux	± (3% rdg + 0.5 % F.S.)
	400.0 Lux	36.0 - 400.0 Lux	0.1 Lux	
	4,000 Lux	360 - 4,000 Lux	1 Lux	
	40,000 Lux	3,600 - 40,000 Lux	10 Lux	
	400,000 Lux	10,000 - 400,000 Lux	100 Lux	< 100,000 Lux : ± (3% rdg + 0.5 % F.S.) ≥ 100,000 Lux : @ for reference only
Foot-candle (Fc)	4.000 Fc	0 - 3.720 Fc	0.001 Fc	± (3% rdg + 0.5 % F.S.)
	40.00 Fc	3.35 - 37.20 Fc	0.01 Fc	
	400.0 Fc	33.5 - 372.0 Fc	0.1 Fc	
	4,000 Fc	335 - 3,720 Fc	1 Fc	
	40,000 Fc	930 - 37,200 Fc	10 Fc	

Note : Accuracy tested by a standard parallel light tungsten lamp of 2856 K degree temperature.

* Appearance and specifications listed in this brochure are subject to change without notice.

0907-LX1102



© 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