



© 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



**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA  
SURYA DENGAN REFLEKTOR ALUMINIUM DAN CERMIN  
BERBASIS LABVIEW**

**SKRIPSI**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Qotrun Nadandi**

**4317040024**

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



**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA  
SURYA DENGAN REFLEKTOR ALUMINIUM DAN CERMIN  
BERBASIS *LABVIEW***

**SKRIPSI**

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

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Qotrun Nadandi**

**4317040024**

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

**2021**



**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

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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



**Nama : Qotrun Nadandi**

**NIM : 4317040024**

**Tanda Tangan :**

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


## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Qotrun Nadandi  
NIM : 4317040024  
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan Reflektor Alumunium dan Cermin Berbasis LabVIEW

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada Jumat, 6 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Dr. Isdawimah, S.T, M.T. (  )  
NIP. 19630505 198811 2 001

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

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**  
Depok, 23 Agustus 2021  
Disahkan oleh  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 19630503 199103 2 001





## 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 (S.Tr.) Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, Politeknik Negeri Jakarta. Pada skripsi ini penulis mengambil judul “Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan Reflektor Aluminium dan Cermin Berbasis *LabVIEW*”.

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. Ibu Dr. Isdawimah, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi.
2. Ibu Nuha Nadhiroh, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi.
3. Orang tua, kakak dan adik penulis yang selalu memberi dukungan baik material ataupun moral, serta mendoakan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik - baiknya.
4. Partner kelompok skripsi Bhadraka Dhairyatwa Wasistha dan Nani yang telah membantu, mendukung, dan mampu bekerja sama dengan baik selama proses pengerjaan skripsi.
5. Kak Safira Putri Wibowo dan bang Ravi Syahri Ramadhan selaku alumni prodi Instrumentasi Kontrol Industri Politeknik Negeri Jakarta yang telah banyak membantu dalam proses pembelajaran *LabVIEW*.
6. Teman seperjuangan mahasiswa Teknik Otomasi Listrik Industri 2017 selaku teman dan sahabat yang telah memberikan semangat dan motivasi selama proses pengerjaan skripsi.
7. Seluruh *storeman* dan *helper* bengkel dan laboratorium Teknik Listrik yang telah membantu perihal peminjaman alat yang dibutuhkan untuk skripsi ini.

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

8. Seluruh dosen Teknik Elektro, Teknik Otomasi Listrik Industri Politeknik Negeri Jakarta yang telah membimbing penulis selama menimba ilmu di Politeknik Negeri Jakarta.

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

Depok, Agustus 2021

Penulis







## RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN REFLEKTOR ALUMINIUM DAN CERMIN BERBASIS LABVIEW

### ABSTRAK

*Seiring perkembangan teknologi, pemanfaatan energi surya sebagai pembangkit listrik dianggap kurang efisien. Dampak dari efisiensi yang rendah berpengaruh pada daya keluaran listrik yang dihasilkan oleh PLTS, oleh karena itu diperlukan upaya peningkatan efisiensi terhadap modul surya. Salah satu metode peningkatan efisiensi yang dapat dilakukan adalah penambahan reflektor surya pada PLTS, dimana reflektor surya berfungsi sebagai pemantul cahaya matahari dan memungkinkan modul surya menerima intensitas cahaya yang lebih optimal, sehingga dihasilkan daya keluaran modul surya yang lebih besar. Berdasarkan hal tersebut, pada skripsi ini dibuat suatu prototipe PLTS dengan reflektor aluminium dan cermin yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan reflektor aluminium dan cermin terhadap peningkatan efisiensi PLTS. Rancang bangun PLTS yang dibuat terdiri dari beberapa komponen utama yaitu modul surya 50WP, reflektor aluminium dan cermin, Solar Charge Controller (SCC), baterai, Circuit Breaker (CB), dan lampu DC. PLTS juga dilengkapi dengan sistem monitoring berbasis LabVIEW dimana beberapa parameter yang dimonitoring oleh sistem ini yaitu arus dan tegangan keluaran modul surya, suhu modul surya dan intensitas cahaya yang diperoleh modul surya. Adapun komponen monitoring yang digunakan pada sistem diantaranya yaitu Arduino Mega 2560, sensor arus dan tegangan INA219, sensor suhu DHT22 dan sensor intensitas cahaya MAX44009. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa PLTS dengan reflektor aluminium dan cermin berbasis LabVIEW yang dibuat telah sesuai dengan perancangan baik secara visual maupun konstruksi.*

**Kata kunci:** Arduino Mega 2560, LabVIEW, reflektor surya, sensor DHT22, sensor INA219, sensor MAX44009

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

## **DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SOLAR POWER PLANT WITH ALUMINUM AND MIRROR SOLAR REFLECTOR LABVIEW BASED**

### **ABSTRACT**

*As technology advances, the use of solar energy as a power plant is considered less efficient. The impact of low efficiency affects the electrical output power generated by the solar power plant. Therefore, efforts to increase the efficiency of solar modules are required. One of the methods to increase efficiency is the addition of solar reflectors, in which solar reflector functions as a reflector of sunlight and allow the solar module to receive more optimal light intensity so that the power generated by the solar module is greater. Consequently, in this thesis, a prototype of solar power plant with aluminum and mirror solar reflector was built in aims to determine the effect of adding an aluminum and mirror reflector to increase the efficiency of solar power plant. The construction of the solar power plant consists of several main components, including 50WP solar module, aluminum and mirror solar reflector, Solar Charge Controller (SCC), battery, Circuit Breaker (CB), and DC lamp. The solar power plant is also equipped with a LabVIEW-based monitoring system where several parameters are monitored by the system, which includes the output current and voltage of the solar module, the temperature of the solar module, and the intensity of light obtained by the solar module. The monitoring components used in the system are Arduino Mega 2560, INA219 current and voltage sensors, DHT22 temperature sensors, and MAX44009 light intensity sensors. Tests were carried out to ensure that the solar power plant was built following the design both visually and constructionally.*

**Key words:** *Arduino Mega 2560, LabVIEW, solar reflectors, DHT22 sensor INA219 sensor, MAX44009 sensor*



Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan 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.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 .....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Luaran.....	2
BAB 2 .....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Studi Literatur.....	4
2.2 Energi Surya .....	5
2.3 Sel Surya.....	6
2.3.1 Karakteristik Sel Surya .....	8
2.3.2 Prinsip Kerja Sel Surya .....	9
2.3.3 Jenis – Jenis Modul Surya.....	10
2.3.4 Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Panel Surya.....	12
2.4 Konfigurasi PLTS.....	13
2.4.1 PLTS <i>On-Grid</i> .....	14





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

2.4.2	PLTS <i>Off-Grid</i> .....	15
2.5	Solar Charge Controller.....	16
2.6	Baterai .....	17
2.6.1	Jenis – Jenis Baterai .....	17
2.6.2	Depth of Discharge (DOD) .....	18
2.6.3	Jumlah Siklus Baterai.....	19
2.6.4	Efisiensi Baterai .....	19
2.6.5	Discharge dan Charge Rate.....	19
2.6.6	Temperatur Baterai.....	20
2.6.7	Kapasitas dan Spesifikasi Baterai Bank.....	20
2.7	<i>Circuit Breaker</i> .....	20
2.8	Arduino Mega 2560.....	21
2.9	Sensor Arus dan Tegangan INA219.....	21
2.10	Sensor Intensitas Cahaya MAX44009.....	22
2.11	Sensor Suhu DHT22 .....	23
2.12	Reflektor .....	23
2.13	Pemantulan Cahaya.....	24
2.14	Cermin .....	24
2.14.1	Cermin Datar ( <i>Plane Mirror</i> ).....	25
2.14.2	Cermin Cekung ( <i>Concave Mirror</i> ) .....	25
2.14.3	Cermin Cembung ( <i>Convex Mirror</i> ).....	26
2.15	Alumunium .....	26
2.15.1	Klasifikasi Alumunium.....	27
2.15.2	Sifat Fisik Alumunium.....	27
2.16	<i>LabVIEW</i> .....	28
<b>BAB 3</b>	<b>.....</b>	<b>29</b>
<b>PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT</b>	<b>.....</b>	<b>29</b>
3.1	Rancangan Alat .....	29
3.1.1	Deskripsi Kerja.....	29
3.1.2	Cara Kerja .....	30
3.1.3	Spesifikasi Komponen .....	30
3.1.4	Diagram Blok .....	33
3.1.5	<i>Flowchart</i> .....	35
3.2	Realisasi Alat.....	36
3.2.1	Desain Rancangan Alat.....	36





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

3.2.2	Desain Papan Terminasi.....	38
3.2.3	Diagram Rangkaian.....	39
3.2.4	Rangkaian Sensor Modul Arduino Mega 2560.....	40
<b>BAB 4</b>	.....	<b>41</b>
<b>PEMBAHASAN</b>	.....	<b>41</b>
4.1	Pemilihan Komponen .....	41
4.1.1	Analisis Kriteria Pemilihan Komponen .....	41
4.1.2	Analisis Pemilihan Komponen.....	45
4.2	Pengujian PLTS dengan Reflektor Alumunium dan Cermin .....	50
4.2.1	Deskripsi Pengujian .....	50
4.2.2	Prosedur Pengujian .....	50
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	51
4.2.4	Analisis Data/Evaluasi .....	56
4.3	Pengujian Instalasi Komponen .....	56
4.3.1	Deskripsi Pengujian .....	56
4.3.2	Prosedur Pengujian .....	57
4.3.3	Data Hasil Pengujian.....	57
4.3.4	Analisa Data/Evaluasi .....	58
4.4	Pengujian Sensor .....	58
4.4.1	Deskripsi Pengujian .....	58
4.4.2	Prosedur Pengujian .....	58
4.4.3	Data Hasil Pengujian.....	61
4.4.4	Analisis Data/Evaluasi .....	69
<b>BAB 5</b>	.....	<b>88</b>
<b>PENUTUP</b>	.....	<b>88</b>
5.1	Kesimpulan.....	88
5.2	Saran.....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>90</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>90</b>



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

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik distribusi penyinaran di Indonesia .....	6
Gambar 2.2 Potensi solar energi di Indonesia.....	6
Gambar 2.3 Susunan sel surya .....	7
Gambar 2.4 Prinsip kerja sel surya .....	10
Gambar 2.5 Modul surya <i>monocrystalline</i> .....	11
Gambar 2.6 Modul surya <i>polycrystalline</i> .....	12
Gambar 2.7 Modul surya <i>thin film</i> .....	12
Gambar 2.8 Sistem <i>on-grid distributed</i> .....	14
Gambar 2.9 Sistem <i>grid-connected centralized</i> .....	14
Gambar 2.10 Sistem <i>off-grid domestic</i> .....	15
Gambar 2.11 Sistem <i>off-grid non domestic</i> .....	16
Gambar 2.12 Arduino Mega 2560 .....	21
Gambar 2.13 Sensor arus dan tegangan INA219.....	22
Gambar 2.14 Sensor intensitas cahaya MAX44009 .....	22
Gambar 2.15 Sensor suhu DHT22 .....	23
Gambar 2.16 Ilustrasi pemantulan cahaya .....	24
Gambar 2.17 Pantulan cermin datar.....	25
Gambar 2.18 Pantulan cermin cekung .....	25
Gambar 2.19 Pemantulan cermin cekung .....	26
Gambar 3.1 Diagram blok pembangkit listrik tenaga surya dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis <i>LabVIEW</i> .....	33
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> rancang bangun pembangkit listrik tenaga surya dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis <i>LabVIEW</i> .....	35
Gambar 3.3 Desain rangka alat .....	36
Gambar 3.4 Desain rangka alat tampak depan.....	36



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

Gambar 3.5 Desain rangka alat tampak samping.....	37
Gambar 3.6 Desain rangka alat tampak atas .....	37
Gambar 3.7 Papan terminasi .....	38
Gambar 3.8 Diagram rangkaian .....	39
Gambar 3.9 Rangkaian sensor modul Arduino Mega 2560.....	40
Gambar 4.1 Rangka alat tampak isometri .....	51
Gambar 4.2 Rangka alat tampak depan.....	51
Gambar 4.3 Detail rangka alat .....	52
Gambar 4.4 Detail rangka alat .....	52
Gambar 4.5 Sudut kemiringan <i>frame</i> reflektor .....	53
Gambar 4.6 Sudut kemiringan <i>frame</i> reflektor .....	53
Gambar 4.7 Sudut kemiringan <i>frame</i> modul surya .....	54
Gambar 4.8 Sudut kemiringan <i>frame</i> modul surya .....	54
Gambar 4.9 Pengukuran dimensi rangka alat .....	55
Gambar 4.10 Pengukuran dimensi rangka alat .....	55
Gambar 4.12 Grafik pengujian arus menggunakan sensor INA219 (1) dan manual .....	72
Gambar 4.13 Grafik pengujian tegangan menggunakan sensor INA219 (1) dan manual .....	75
Gambar 4.14 Grafik pengujian arus menggunakan sensor INA219 (2) dan manual .....	77
Gambar 4.15 Grafik pengujian tegangan menggunakan sensor INA219 (2) dan manual .....	80
Gambar 4.16 Grafik pengujian suhu menggunakan sensor DHT22 (1) dan manual .....	82
Gambar 4.17 Grafik pengujian suhu menggunakan sensor DHT22 (2) dan manual .....	85



Gambar 4.18 Grafik pengujian intensitas cahaya menggunakan sensor MAX44009 dan manual ..... 87



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





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengaruh DoD terhadap usia baterai.....	18
Tabel 3.1 Spesifikasi komponen pembangkit listrik tenaga surya dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis <i>LabVIEW</i> .....	30
Tabel 3.2 <i>I/O address</i> Arduino Mega 2560 .....	40
Tabel 4.1 Pengujian instalasi komponen kondisi bertegangan .....	57
Tabel 4.2 Pengujian instalasi komponen kondisi tidak bertegangan .....	57
Tabel 4.3 Data pengujian hasil pengukuran manual .....	61
Tabel 4.4 Data pengujian hasil pengukuran sensor.....	65
Tabel 4.5 Perhitungan kesalahan pengukuran dan ketelitian pengukuran arus menggunakan sensor INA219 (1) .....	69
Tabel 4.6 Perhitungan kesalahan pengukuran dan ketelitian pengukuran tegangan menggunakan sensor INA219 (1) .....	72
Tabel 4. 7 Perhitungan kesalahan pengukuran dan ketelitian pengukuran arus menggunakan sensor INA219 (2) .....	75
Tabel 4.8 Perhitungan kesalahan pengukuran dan ketelitian pengukuran tegangan menggunakan sensor INA219 (2) .....	77
Tabel 4.9 Perhitungan kesalahan pengukuran dan ketelitian pengukuran suhu menggunakan sensor DHT22 (1) dan manual.....	80
Tabel 4.10 Perhitungan kesalahan pengukuran dan ketelitian pengukuran suhu menggunakan sensor DHT22 (2) dan manual.....	82
Tabel 4.11 Data pengujian intensitas cahaya menggunakan sensor MAX44009 dan manual.....	85

### Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	90
Lampiran 2 Desain PLTS dengan Reflektor Alumunium dan Cermin berbasis <i>LabVIEW</i> .....	90
Lampiran 3 <i>Wiring Diagram Electrical</i> .....	94
Lampiran 4 Datasheet Komponen.....	102
Lampiran 5 Dokumentasi.....	117
Lampiran 6 Poster .....	119
Lampiran 7 <i>Standard Operational Procedure</i> .....	120



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

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah salah satu pembangkit listrik energi terbarukan yang memiliki potensi besar dalam kehidupan energi global di masa depan. PLTS memanfaatkan energi matahari untuk dikonversi menjadi energi listrik menggunakan modul fotovoltaik (PV). Indonesia sebagai negara tropis dianugerahi energi surya yang melimpah sehingga merupakan lokasi yang sangat strategis untuk pembangunan PLTS.

Ada banyak hal yang mempengaruhi unjuk kerja dari modul fotovoltaik. Diantaranya yaitu modul fotovoltaik sangat bergantung kepada kondisi cuaca dan intensitas matahari yang diterima oleh modul. Seiring perkembangan teknologi, pemanfaatan energi surya sebagai pembangkit listrik dianggap kurang efisien. Dampak dari efisiensi yang rendah berpengaruh pada daya keluaran listrik yang dihasilkan oleh PLTS. Oleh karena itu diperlukan upaya peningkatan efisiensi terhadap modul surya.

Salah satu metode peningkatan efisiensi yang dapat dilakukan adalah penambahan reflektor pada PLTS. Penambahan reflektor yang berfungsi sebagai pemantul cahaya matahari memungkinkan modul fotovoltaik menerima intensitas cahaya yang lebih optimal, sehingga dihasilkan daya keluaran lebih besar seperti dibuktikan dalam penelitian Febtiwiyanti *et al.* (2010). Dalam penelitiannya peningkatan efisiensi modul surya dilakukan menggunakan dua buah cermin datar sebagai solar reflektor dan diambil data pengukuran dalam berbagai variasi posisi reflektor.

Diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh jenis material yang digunakan dan posisi sudut reflektor dalam peningkatan efisiensi PLTS. Sehingga dalam skripsi ini, penulis melakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan reflektor alumunium dan cermin terhadap efisiensi PLTS.

Berdasarkan latar belakang tersebut, pada skripsi ini penulis membuat rancang bangun PLTS dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis *LabVIEW*, sehingga penulis mengambil judul “Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan Reflektor Alumunium dan Cermin berbasis *LabVIEW*”.



**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

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang mendasari penulisan skripsi ini diantaranya yaitu:

1. Bagaimana merancang PLTS dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis *LabVIEW*?
2. Bagaimana menentukan komponen yang digunakan dalam PLTS dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis *LabVIEW*?
3. Bagaimana menentukan komponen untuk sistem monitoring PLTS dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis *LabVIEW*?

## 1.3 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dari penulisan skripsi ini yaitu:

1. Memperoleh rancangan PLTS dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis *LabVIEW*
2. Menentukan komponen yang digunakan dalam perancangan PLTS dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis *LabVIEW*
3. Menentukan komponen pada sistem monitoring PLTS dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis *LabVIEW*
4. Memperoleh modul PLTS dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis *LabVIEW*

## 1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang tidak diperlukan, maka pada skripsi ini penulis membuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Rancang bangun PLTS yang dibuat terdiri dari komponen utama yaitu modul surya 50WP, reflektor alumunium dan cermin, Solar Charge Controller (SCC), baterai, pengaman, dan lampu DC.
2. Sistem monitoring PLTS terdiri dari Arduino Mega 2560, sensor arus dan tegangan INA219, sensor suhu DHT22 dan sensor intensitas cahaya MAX44009.
3. PLTS dibuat dalam bentuk modul latih untuk Laboratorium Energi Terbarukan di Teknik Listrik Politeknik Negeri Jakarta

## 1.5 Luaran

Skripsi ini memiliki luaran sebagai berikut:

1. Desain alat PLTS dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis *LabVIEW*

2. PLTS dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis *LabVIEW*
3. Draf artikel ilmiah yang siap dipublikasikan
4. Laporan skripsi sebagai syarat kelulusan di politeknik negeri jakarta
5. HKI Program Komputer PLTS dengan reflektor berbasis *LabVIEW*



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

## BAB 5 PENUTUP

Pada bagian penutup ini akan dipaparkan ringkasan dari data hasil pengujian dan analisis data yang telah dilakukan sehingga diperoleh kesimpulan dan saran untuk pengembangan alat dan penelitian lebih lanjut dengan tujuan pengembangan akademik.

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada PLTS dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis *LabVIEW* maka dapat dirumuskan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemilihan komponen pada alat menggunakan kriteria umum biaya dan ketersediaan komponen, dan kriteria khusus berdasarkan kegunaan masing masing komponen. Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan kemudian dapat ditentukan komponen yang sesuai digunakan untuk PLTS dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis *LabVIEW*
2. Pengujian PLTS dengan reflektor alumunium dan cermin dilakukan dengan pengujian sifat tampak (visual check) dan pemeriksaan pemasangan (konstruksi). Hasil pengujian menunjukkan bahwa realisasi alat yang dibuat telah sesuai dengan desain perancangan dan deskripsi kerja alat baik secara visual maupun konstruksi.
3. Pengujian instalasi komponen dilakukan untuk meyakini bahwa tiap – tiap komponen berfungsi dengan baik dan aman dioperasikan.
4. Berdasarkan analisa data pengujian sensor INA219, diketahui bahwa nilai error pada sensor INA219 lebih besar dibandingkan dengan nilai maksimum error pada spesifikasi sensor.
5. Berdasarkan analisa data pengujian sensor DHT22, diketahui bahwa nilai error pada sensor DHT22 lebih besar dibandingkan dengan nilai maksimum error pada spesifikasi sensor.
6. Berdasarkan analisa data pengujian sensor MAX44009, rata-rata kesalahan pengukuran yang diperoleh masih sesuai dengan spesifikasi sensor MAX44009. Sensor MAX44009 memiliki akurasi yang cukup rendah dengan error maksimum sebesar 15%.

7. Beberapa faktor yang menyebabkan rendahnya akurasi sensor pada pengujian ini yaitu kesalahan pada pengukuran manual, usia alat ukur, suhu lingkungan, dan perbedaan waktu pengambilan data pengukuran manual dan pengukuran sensor.

## 5.2 Saran

Pada pembuatan skripsi ini terdapat beberapa kekurangan sehingga dapat dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk menyempurnakan PLTS dengan reflektor aluminium dan cermin berbasis *LabVIEW*. Berikut beberapa saran yang dapat dilakukan:

1. Pada rangka alat *frame* modul surya dan reflektor dapat dikembangkan untuk dapat digerakkan secara otomatis
2. Dapat digunakan reflektor dengan ukuran, jenis dan bentuk yang berbeda untuk penelitian yang akan datang
3. Dapat ditambahkan komponen monitoring untuk parameter lainnya seperti arus, tegangan, dan daya pada baterai dan beban.

### Hak Cipta :

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







Hak Cipta :

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

## DAFTAR PUSTAKA

- Abirami, P., & George, M. L. (2016). Electronic Circuit Breaker for overload protection. 2016 International Conference on Computation of Power, Energy, Information and Communication, ICCPEIC 2016, 773–776. <https://doi.org/10.1109/ICCPEIC.2016.7557324>
- Afif, M. T., & Pratiwi, I. A. P. (2015). Analisis Perbandingan Baterai Lithium-Ion, Lithium-Polymer, Lead Acid dan Nickel-Metal Hydride pada Penggunaan Mobil Listrik - Review. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 6(2), 95–99. <https://doi.org/10.21776/ub.jrm.2015.006.02.1>
- Chiranthan, Prasad, K., & Shreyas. (2017). *Digital MCB*. 1514–1518.
- Djiwo, S., & Purkuncoro, A. E. (2014). Analisis Kekerasan Al-Cu dengan Variasi Prosentase Paduan Cu pada Proses Pengecoran dengan Penambahan Serbuk Degasser. 9(1), 38–47. [http://www.academia.edu/download/35530458/JURNAL\\_FLY\\_WHEEL\\_Analisis\\_2014.pdf](http://www.academia.edu/download/35530458/JURNAL_FLY_WHEEL_Analisis_2014.pdf)
- Faisal, M. (2019). Analisis Performa Energi Listrik Sistem Photovoltaic- Thermal (PV/T) Dengan Pengaplikasian Tedlar Dan Kaca Pelindung. *Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), 41–49.
- Febtiwiyanti, A. E., & Sidopekso, S. (2010). Studi Peningkatan Output Modul Surya dengan menggunakan Reflektor. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 6(2), 100202. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v6i2.919>
- Goleman (2019). Manuver Jaringan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Hasanah, A. W., Koerniawan, T., & Yuliansyah, Y. (2019). Kajian Kualitas Daya Listrik Plts Sistem Off-Grid Di Stt-Pln. *Energi & Kelistrikan*, 10(2), 93–101. <https://doi.org/10.33322/energi.v10i2.211>





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

Kurniawan, F. (2020). Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Listrik Hidroponik Drip System. *Jurnal Teknik Elektro*, 19(1).

<https://doi.org/10.14710/jkli.19.1.i-iii>

Maskvart, T., & Castaner, L. (2003). *Practical Handbook of Photovoltaics*. UK: Elsevier Science, Ltd.

Mastuki. (2016). Pengaruh Pemanasan Sintering-Quenching-Aging terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan pada Paduan Al 6061. *Mekanika Jurnal Teknik Mesin*, 2(2).

National Instruments (2012). *LabVIEW User Manual*. 3304(January), 1–148.

Pratama, M. E. (2020). Uji Kinerja Panel Surya Silikon Tipe Polikristal Terbuat Dari Aluminium Foil. *Jurnal Teknologi Pertanian*.

Purwoto, B. H. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(01), 10–14.

<https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>

Puspitas, D. A. (2017). Rancang Bangun Alat Ukur Temperatur Ruangan dengan Memanfaatkan Sensor DHT22 Berbasis Arduino UNO. *Fisika*, 4–16.

Rohman, L. N. (2019). *Rancang Bangun Sensor Suhu Udara dan Intensitas Radiasi Matahari sebagai Alat Bantu Otomasi Sistem Pendinginan Pengabutan di Rumah Kaca Berventilasi Alami*. 1(1), 41–57.

Sadikin, N. (2020). *PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS DAYA LISTRIK MENGGUNAKAN POWER METER PM5350 PADA BENGKEL KONTROL MOTOR INDUSTRI SKRIPSI*. 19(2).

<https://doi.org/10.14710/jkli.19.2.i-iii>

Sahar, T. S. T. (2019). *Optimalisasi Daya Panel Surya Menggunakan Reflektor Cekung Dan Cooling System Sebagai Pengatur Suhu Panel Surya Terhadap Radiasi Matahari*. 1(1), 68–78.



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

- Sianipar, R. (2014). *Dasar Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya*. 11(2), 61–78.
- Sitohang, M. P. (2019). *Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Off-Grid System*. 45–47. <https://doi.org/10.31227/osf.io/n4f68>
- 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.
- Texas Instruments. 2017. INA219 Zero-Drift, Bidirectional Current/Power Monitor with I2C Interface. Texas: Texas Instruments Incorporated.
- Togan, P. (2009). *Perencanaan Sistem Penyimpanan Energi dengan Menggunakan Battery pada Pembangkit Listrik Tenaga Arus Laut (PLTAL) di Desa Ketapang , Kabupaten Lombok Timur , NTB .* 1–6.
- Utama, A. C. (2019). Analisa Perbandingan Daya Output PLTS Menggunakan Pantulan Cahaya Kaca Cermin dan Cahaya Matahari Langsung. *Jurnal Teknik Elektro*.
- Viridi, S., & Novitrian. (2014). *Cahaya dan Optik: Pemantulan-Cermin dan Pembiasan-Lensa* Technical Laboratory View project. 1–7. <https://doi.org/10.13140/2.1.1383.1047>
- Widayana, G. (2012). Pemanfaatan Energi Surya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 9(1), 37–46. <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- Greenmatch. (24 March 2021). *7 Different Types of Solar Panels Explained*. <https://www.greenmatch.co.uk/blog/2015/09/types-of-solar-panels>





**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

### Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup

#### DAFTAR RIWAYAT HIDUP



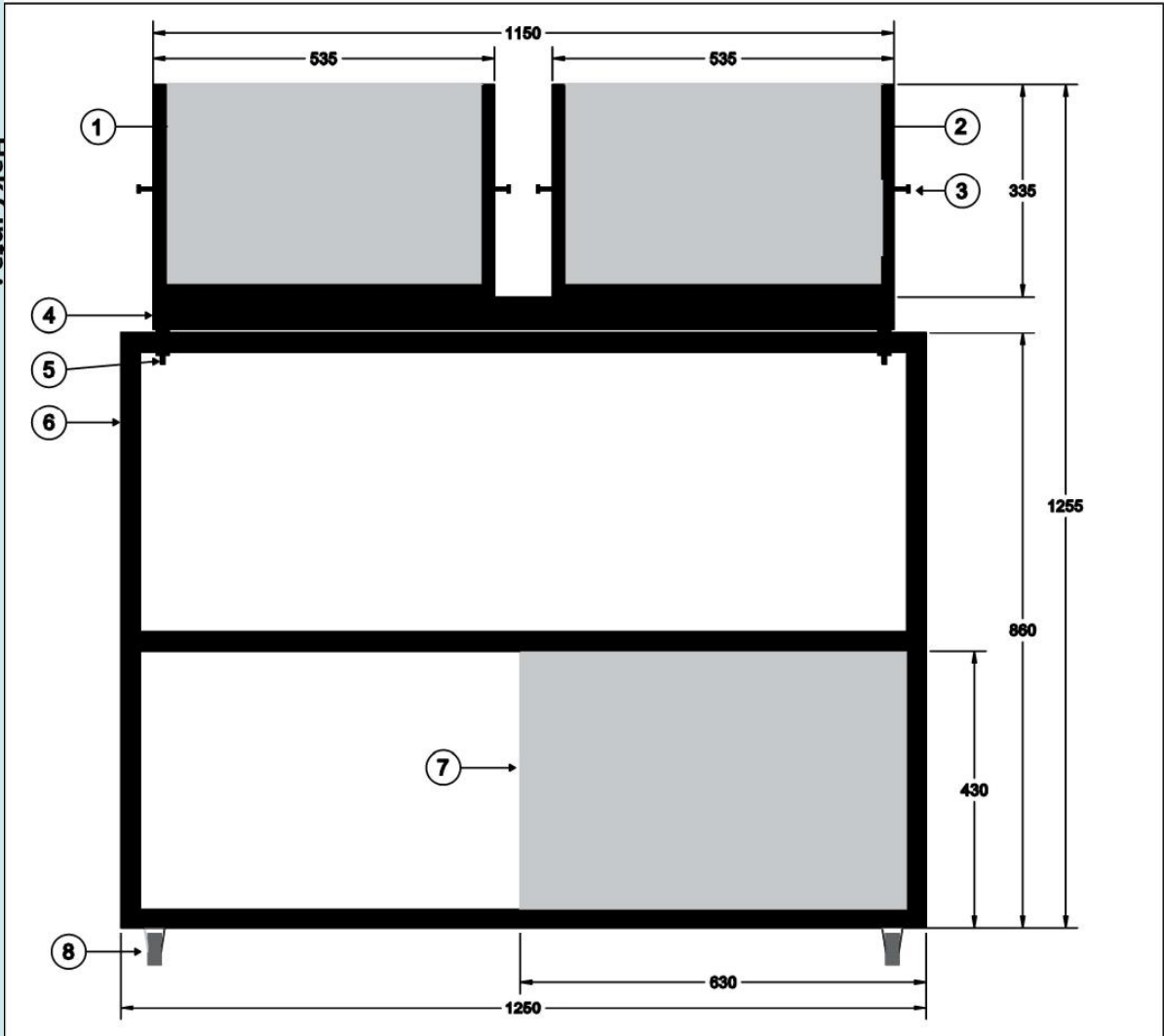
**Qotrun Nadandi**, lahir di Karawang pada tanggal 21 September 1999. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di SDN 21 Palembang tahun 2011, SMPN 105 Jakarta tahun 2014, dan SMAN 12 Tangerang tahun 2017. Penulis memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T) pada tahun 2021 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

### Lampiran 2 Desain PLTS dengan Reflektor Alumunium dan Cermin berbasis *LabVIEW*

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



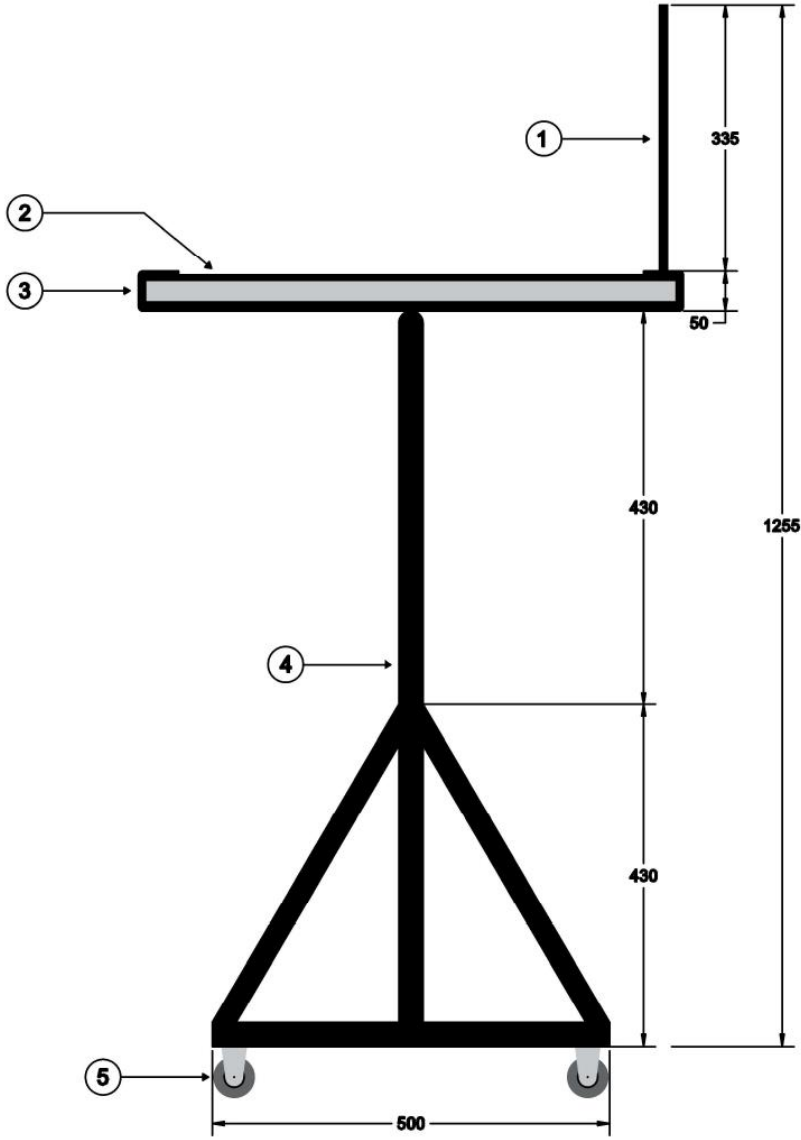
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak 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



Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Reflektor	1	Alumunium	530 x 330 mm	
	Reflektor	2	Cermin	530 x 330 mm	
	Pengunci Reflektor	3	Baut	Diameter 12 mm	
	Penyangga PV	4	U Profile	50 x 50 x 50 mm	
	Pengunci PV	5	Baut	Diameter 12 mm	
	Rangka	6	Square Tube	30 x 30 x 1,6 mm	
	Papan Terminasi	7	Akrilik	600 x 430 mm	
	Roda	8	Karet	Diameter 50 mm	
III	II	I	Perubahan		
			Skala	Digambar	Qotrun N.12-07-21
			1 : 100	Diperiksa	A. D. Aji
			Politeknik Negeri Jakarta		

**Hak Cipta :**

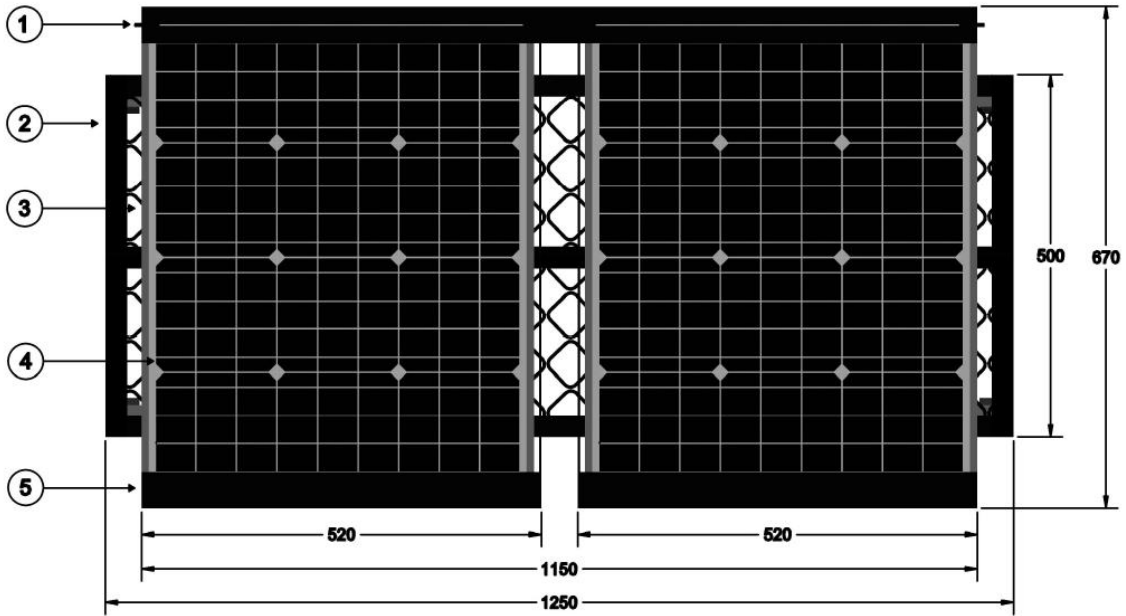
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



			<b>Rangka Reflektor</b>	1	<i>U Profile</i>	30 x 30 x 20 mm		
			<b>Modul Surya (PV)</b>	2	Silikon	665 x 500 x 30 mm		
			<b>Penyangga PV</b>	3	<i>U Profile</i>	50 x 50 x 50 mm		
			<b>Rangka</b>	4	<i>Square Tube</i>	30 x 30 x 1,6 mm		
			<b>Roda</b>	5	Karet	Diameter 50 mm		
	<b>Jumlah</b>		<b>Nama Bagian</b>	<b>No. Bag</b>	<b>Bahan</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Keterangan</b>	
III	II	I	<b>Perubahan</b>					
			<b>Desain PLTS Dengan Reflektor Alumunium dan Cermin Tampak Samping</b>			Skala 1 : 100	Digambar Diperiksa	Qotrun N.12-07-21 A. D. Aji
			<b>Politeknik Negeri Jakarta</b>					

**Hak Cipta :**

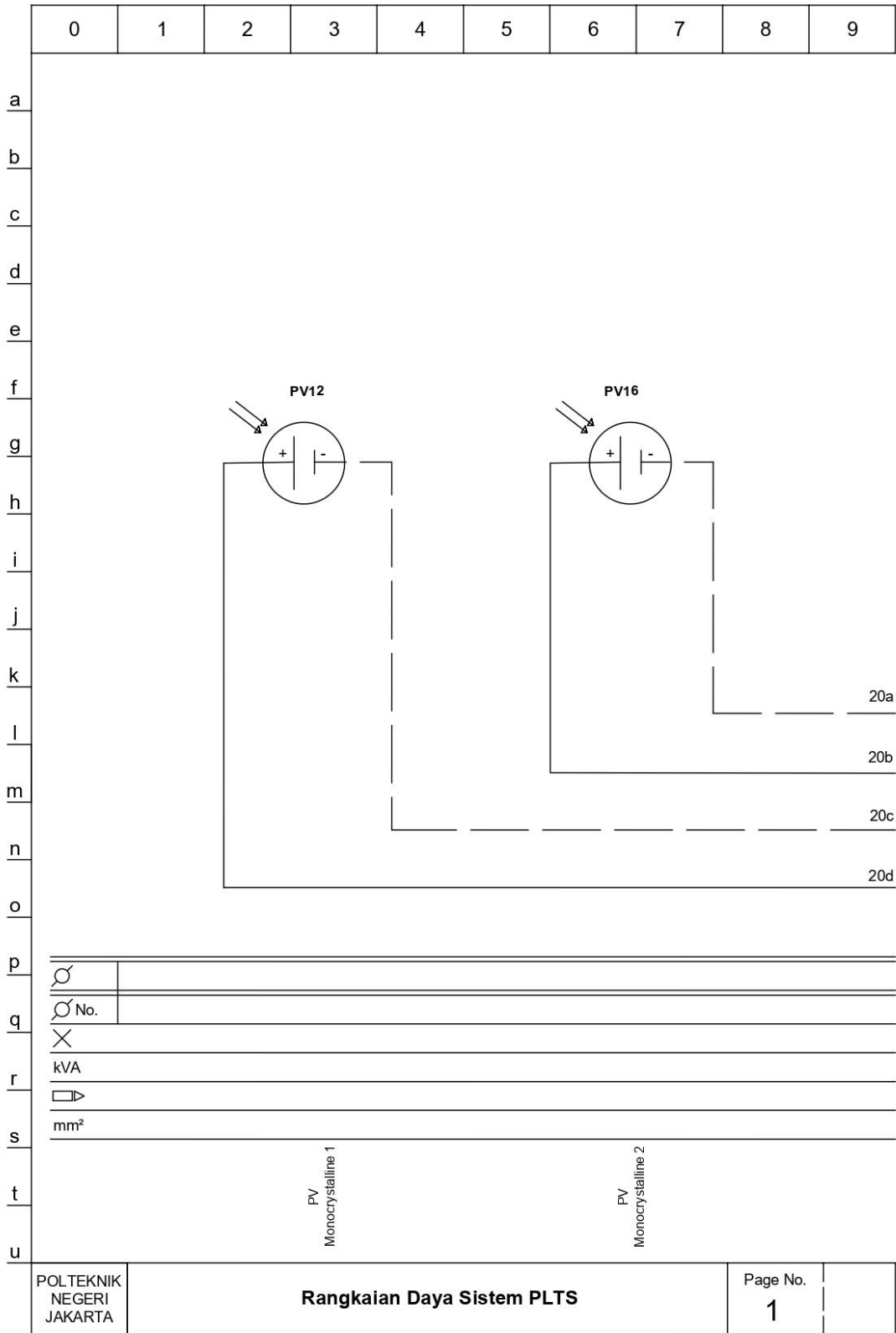
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



			<b>Rangka Reflektor</b>	1	<i>U Profile</i>	30 x 30 x 20 mm		
			<b>Rangka</b>	2	<i>Square Tube</i>	30 x 30 x 1,6 mm		
			<b>Alas Rangka</b>	3	Jaring Besi	1250 x 500 mm		
			<b>Modul Surya (PV)</b>	4	Silikon	665 x 500 x 30 mm		
			<b>Penyangga PV</b>	5	<i>U Profile</i>	50 x 50 x 50 mm		
	<b>Jumlah</b>		<b>Nama Bagian</b>	<b>No. Bag</b>	<b>Bahan</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Keterangan</b>	
III	II	I	<b>Perubahan</b>					
			<b>Desain PLTS Dengan Reflektor Alumunium dan Cermin Tampak Atas</b>			<b>Skala</b> 1 : 100	<b>Digambar</b> <b>Diperiksa</b>	<b>Qotrun N.12-07-21</b> <b>A. D. Aji</b>
			<b>Politeknik Negeri Jakarta</b>					



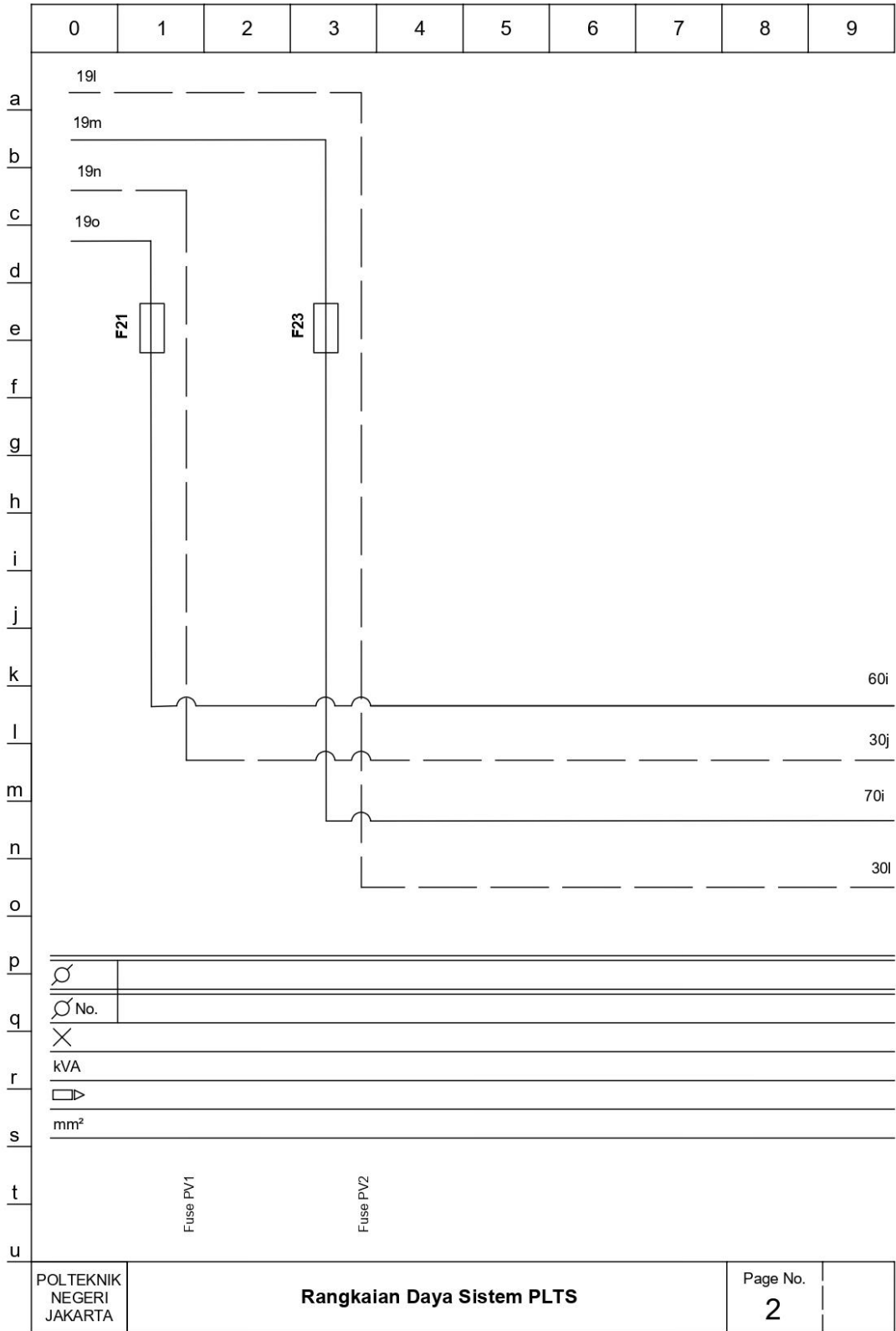
### Lampiran 3 Wiring Diagram Electrical



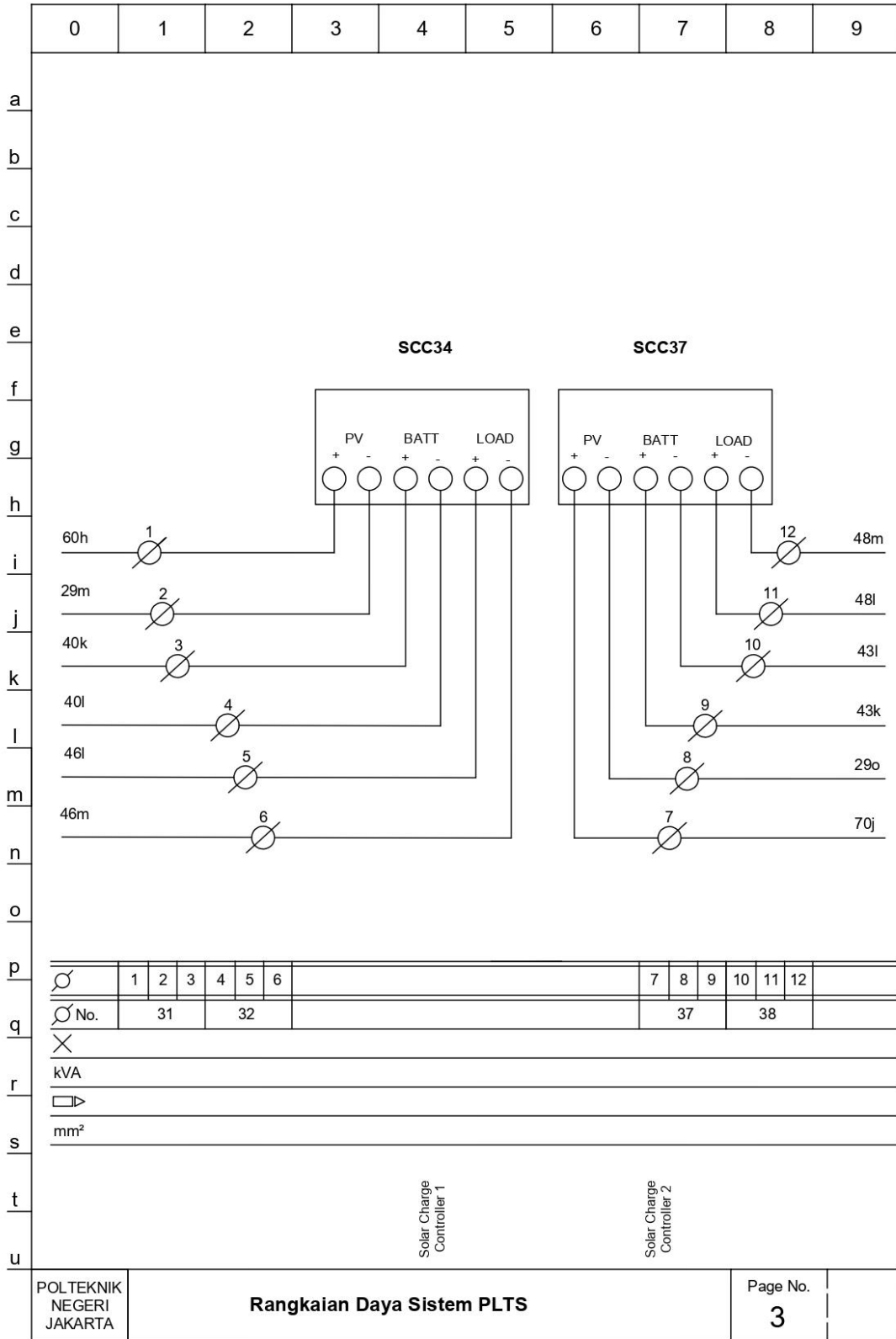
**Hak Cipta :**

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

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

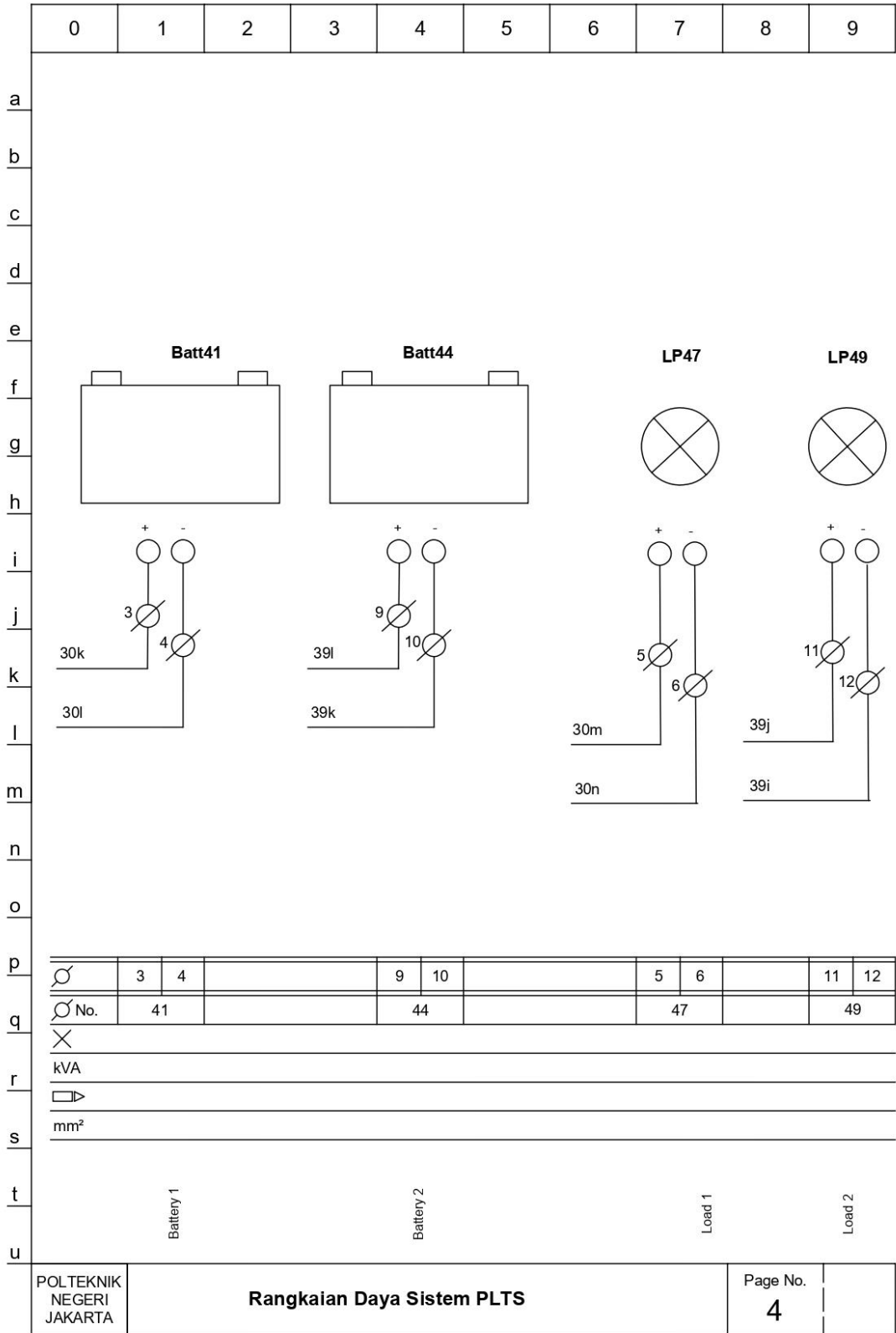


- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak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



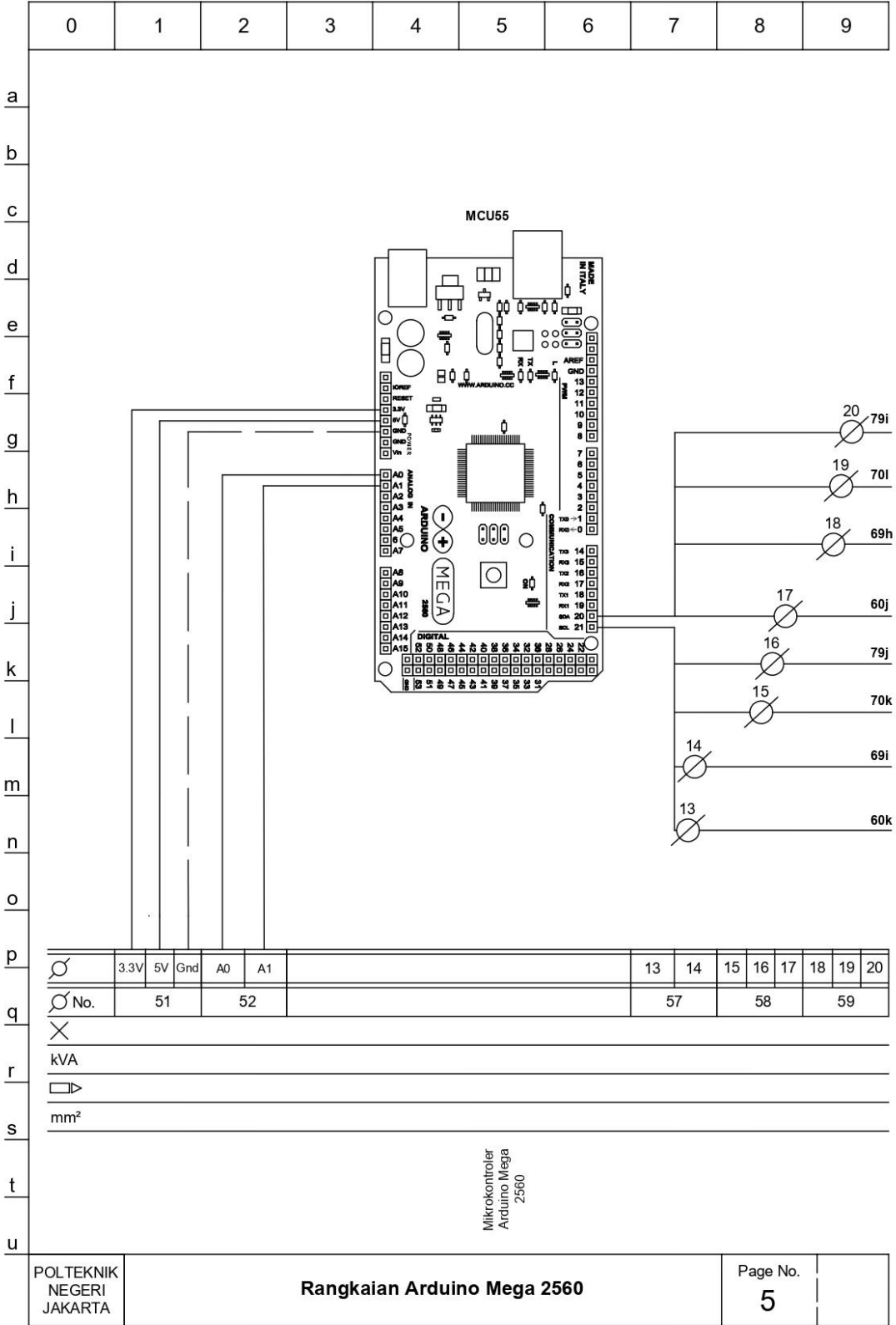


- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak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



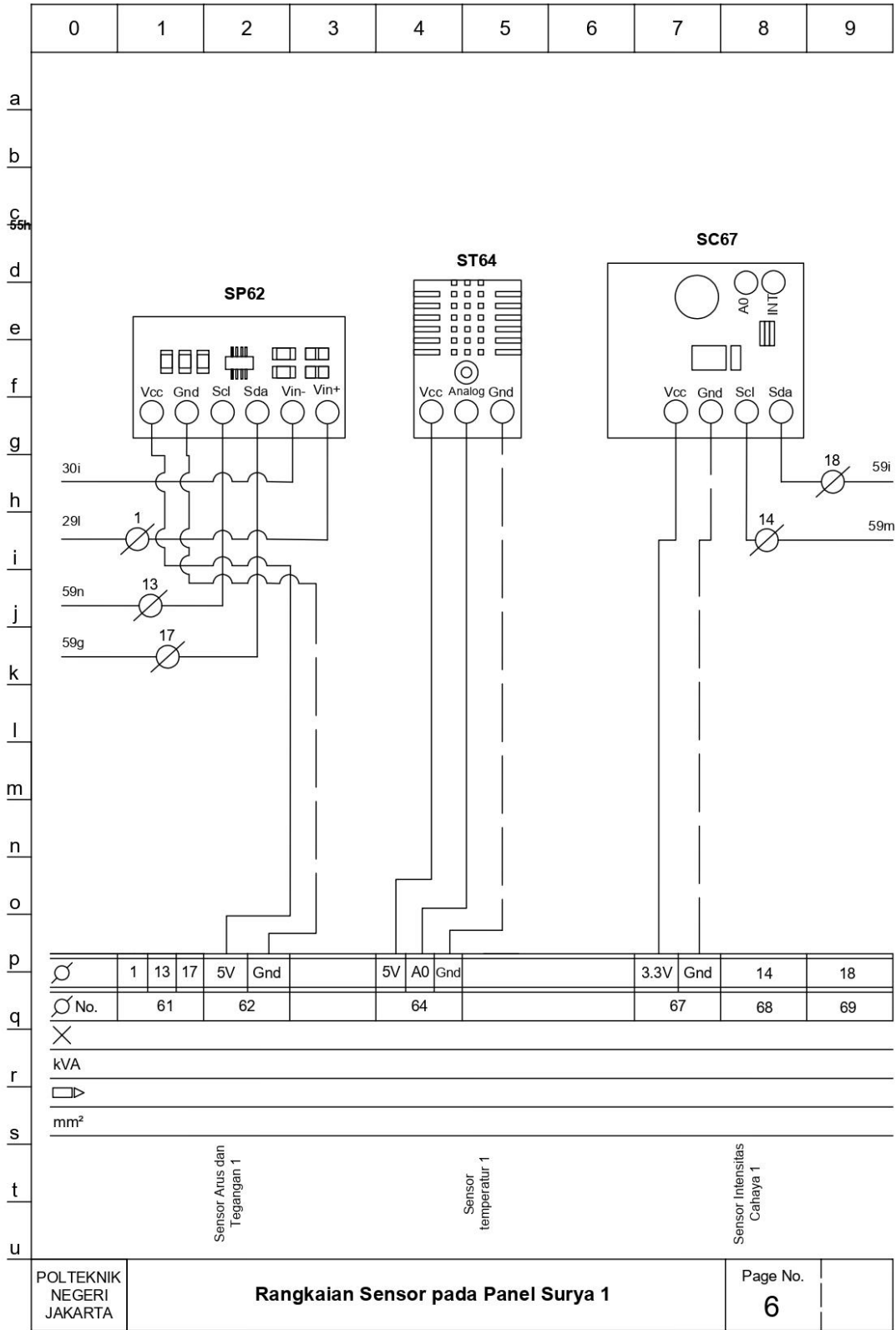
**Hak Cipta :**

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



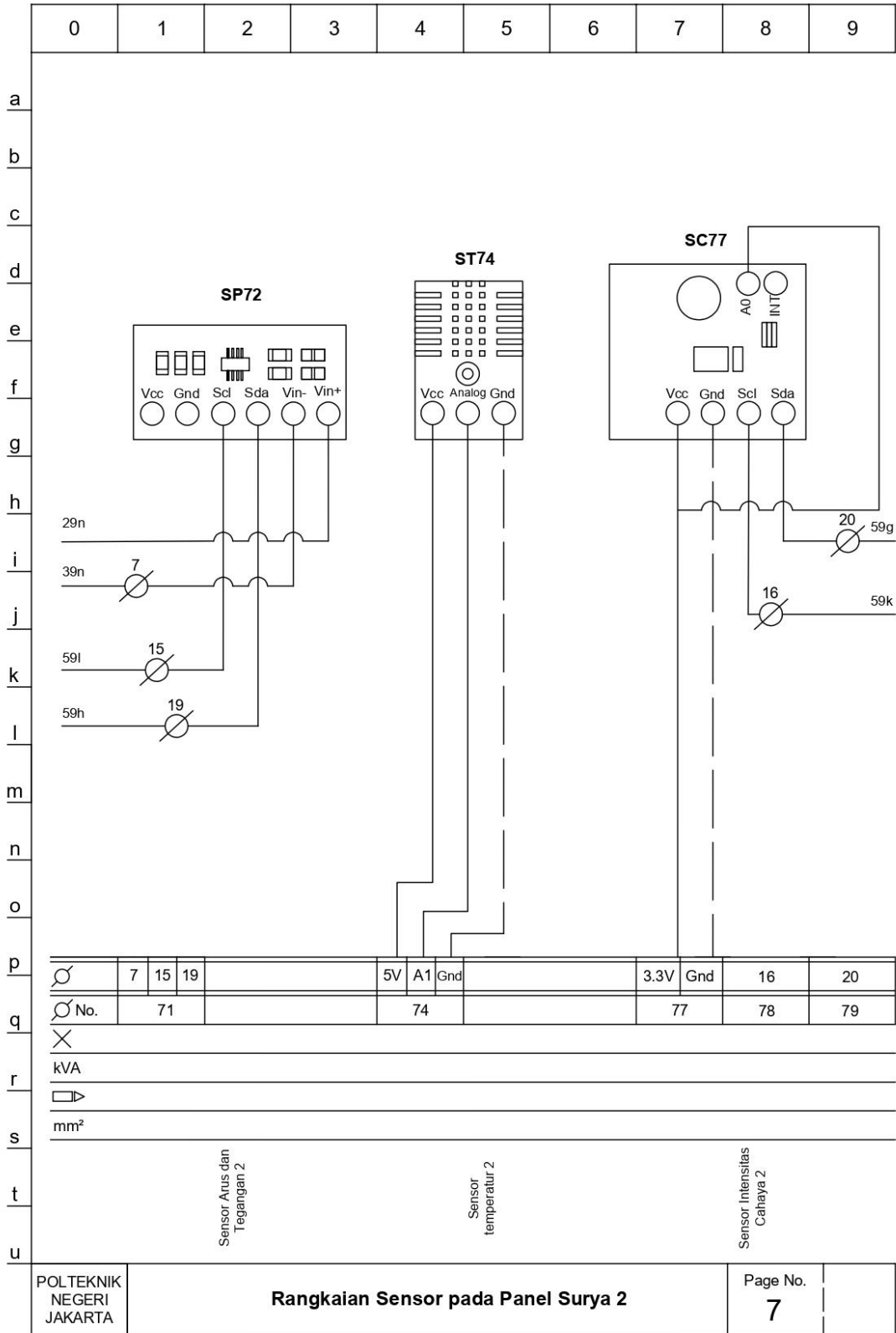
**Hak Cipta :**

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



**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

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																						
a	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Nama Komponen</th> <th style="width: 20%;">Simbol</th> <th style="width: 50%;">Fungsi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Panel Surya 1</td> <td>PV12</td> <td>Sebagai suplai utama tegangan DC</td> </tr> <tr> <td>Panel Surya 2</td> <td>PV16</td> <td>Sebagai suplai utama tegangan DC</td> </tr> <tr> <td>Fuse Panel Surya 1</td> <td>F21</td> <td>Pengaman pada panel surya 1</td> </tr> <tr> <td>Fuse Panel Surya 2</td> <td>F23</td> <td>Pengaman pada panel surya 2</td> </tr> <tr> <td>Solar Charge Controller 1</td> <td>SCC34</td> <td>Sebagai penstabil tegangan</td> </tr> <tr> <td>Solar Charge Controller 2</td> <td>SCC37</td> <td>Sebagai penstabil tegangan</td> </tr> <tr> <td>Battery 1</td> <td>Batt41</td> <td>Sebagai penyimpan energi listrik PV 1</td> </tr> <tr> <td>Battery 2</td> <td>Batt44</td> <td>Sebagai penyimpan energi listrik PV 2</td> </tr> <tr> <td>Lampu 1</td> <td>LP47</td> <td>Sebagai beban pada baterai 1</td> </tr> <tr> <td>Lampu 2</td> <td>LP49</td> <td>Sebagai beban pada baterai 2</td> </tr> <tr> <td>Arduino Mega 2560</td> <td>MCU55</td> <td>Sebagai mikrokontroler</td> </tr> <tr> <td>Sensor Daya PV 1</td> <td>SP62</td> <td>Sebagai pengukur arus dan tegangan PV 1</td> </tr> <tr> <td>Sensor Daya PV 2</td> <td>SP72</td> <td>Sebagai pengukur arus dan tegangan PV 2</td> </tr> <tr> <td>Sensor Temperatur 1</td> <td>ST64</td> <td>Sebagai pengukur temperatur PV 1</td> </tr> <tr> <td>Sensor Temperatur 2</td> <td>ST74</td> <td>Sebagai pengukur temperatur PV 2</td> </tr> <tr> <td>Sensor Intensitas Cahaya 1</td> <td>SC67</td> <td>Sebagai pengukur Intensitas cahaya PV 1</td> </tr> <tr> <td>Sensor Intensitas Cahaya 2</td> <td>SC77</td> <td>Sebagai pengukur Intensitas cahaya PV 2</td> </tr> </tbody> </table>										Nama Komponen	Simbol	Fungsi	Panel Surya 1	PV12	Sebagai suplai utama tegangan DC	Panel Surya 2	PV16	Sebagai suplai utama tegangan DC	Fuse Panel Surya 1	F21	Pengaman pada panel surya 1	Fuse Panel Surya 2	F23	Pengaman pada panel surya 2	Solar Charge Controller 1	SCC34	Sebagai penstabil tegangan	Solar Charge Controller 2	SCC37	Sebagai penstabil tegangan	Battery 1	Batt41	Sebagai penyimpan energi listrik PV 1	Battery 2	Batt44	Sebagai penyimpan energi listrik PV 2	Lampu 1	LP47	Sebagai beban pada baterai 1	Lampu 2	LP49	Sebagai beban pada baterai 2	Arduino Mega 2560	MCU55	Sebagai mikrokontroler	Sensor Daya PV 1	SP62	Sebagai pengukur arus dan tegangan PV 1	Sensor Daya PV 2	SP72	Sebagai pengukur arus dan tegangan PV 2	Sensor Temperatur 1	ST64	Sebagai pengukur temperatur PV 1	Sensor Temperatur 2	ST74	Sebagai pengukur temperatur PV 2	Sensor Intensitas Cahaya 1	SC67	Sebagai pengukur Intensitas cahaya PV 1	Sensor Intensitas Cahaya 2	SC77	Sebagai pengukur Intensitas cahaya PV 2
Nama Komponen											Simbol	Fungsi																																																				
Panel Surya 1											PV12	Sebagai suplai utama tegangan DC																																																				
Panel Surya 2											PV16	Sebagai suplai utama tegangan DC																																																				
Fuse Panel Surya 1											F21	Pengaman pada panel surya 1																																																				
Fuse Panel Surya 2											F23	Pengaman pada panel surya 2																																																				
Solar Charge Controller 1											SCC34	Sebagai penstabil tegangan																																																				
Solar Charge Controller 2											SCC37	Sebagai penstabil tegangan																																																				
Battery 1											Batt41	Sebagai penyimpan energi listrik PV 1																																																				
Battery 2											Batt44	Sebagai penyimpan energi listrik PV 2																																																				
Lampu 1											LP47	Sebagai beban pada baterai 1																																																				
Lampu 2											LP49	Sebagai beban pada baterai 2																																																				
Arduino Mega 2560											MCU55	Sebagai mikrokontroler																																																				
Sensor Daya PV 1											SP62	Sebagai pengukur arus dan tegangan PV 1																																																				
Sensor Daya PV 2											SP72	Sebagai pengukur arus dan tegangan PV 2																																																				
Sensor Temperatur 1											ST64	Sebagai pengukur temperatur PV 1																																																				
Sensor Temperatur 2											ST74	Sebagai pengukur temperatur PV 2																																																				
Sensor Intensitas Cahaya 1	SC67	Sebagai pengukur Intensitas cahaya PV 1																																																														
Sensor Intensitas Cahaya 2	SC77	Sebagai pengukur Intensitas cahaya PV 2																																																														
b																																																																
c																																																																
d																																																																
e																																																																
f																																																																
g																																																																
h																																																																
i																																																																
j																																																																
k																																																																
l																																																																
m																																																																
n																																																																
o																																																																
p																																																																
q																																																																
r																																																																
s																																																																
t																																																																
u																																																																
	POLTEKNIK NEGERI JAKARTA								<b>LEGENDA</b>		Page No. <b>8</b>																																																					




© Hak Cipta milik

### Lampiran 4 Datasheet Komponen

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



## Monocrystalline Photovoltaic Module

---





All technical data at standard test condition    AM=1.5 E=1000W/m<sup>2</sup> Tc=25°C

### Specifications

Rated Maximum Power(Pmax)	50W
Output Tolerance	0%/+10%
Voltage at Pmax(Vmp)	18.6V
Current at Pmax(Imp)	2.69A
Open-Circuit Voltage(Voc)	22.8V
Short-Circuit Current(Isc)	2.90A
Nominal Operating Cell Temp(Tnoct)	45±2°C
Weight	4.0KG
Dimension	500*665*30mm
Maximum System Voltage	DC1000V/1500V
Maximum Series Fuse Rating	20A

## SKT50M6-12

---

---

## PT. Suryavardhana Global Korpora

[www.sv-energy.com](http://www.sv-energy.com)



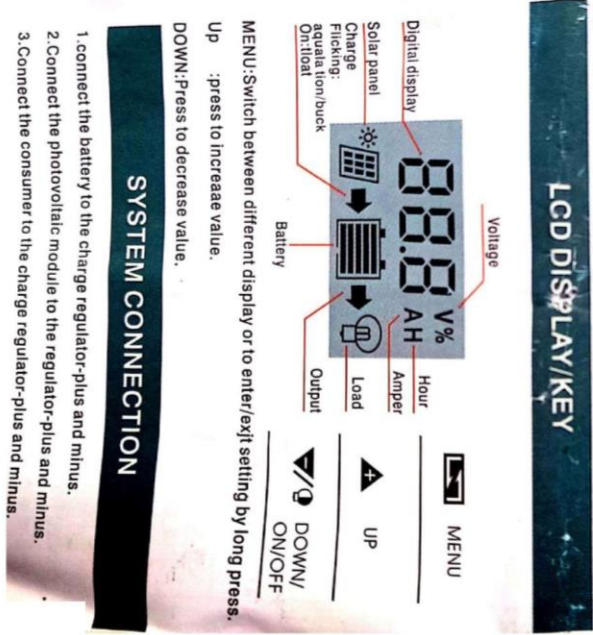
# User's Manual

## SAFETY INSTRUCTIONS

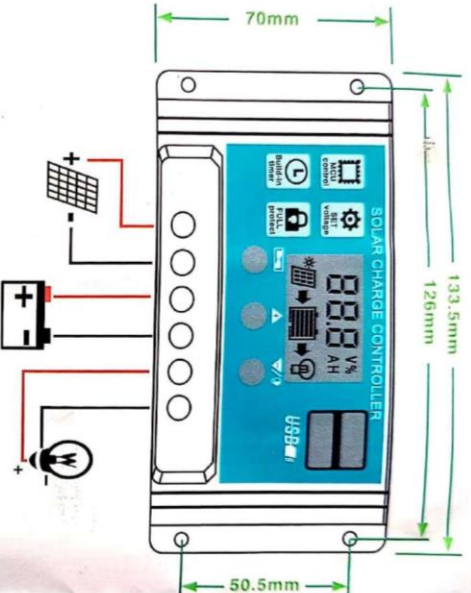
1. Make sure your battery has enough voltage for the controller to recognize the battery type before first installation.
2. The battery cable should be as short as possible to minimize loss.
3. The regulator is only suitable for lead acid batteries: OPEN, AGM, GEL. It is not suited for nickel metal hydride, lithium ions or other batteries.
4. The charge regulator is only suitable for regulating solar modules. Never connect another charging source to the charge regulator.

## PRODUCT FEATURES

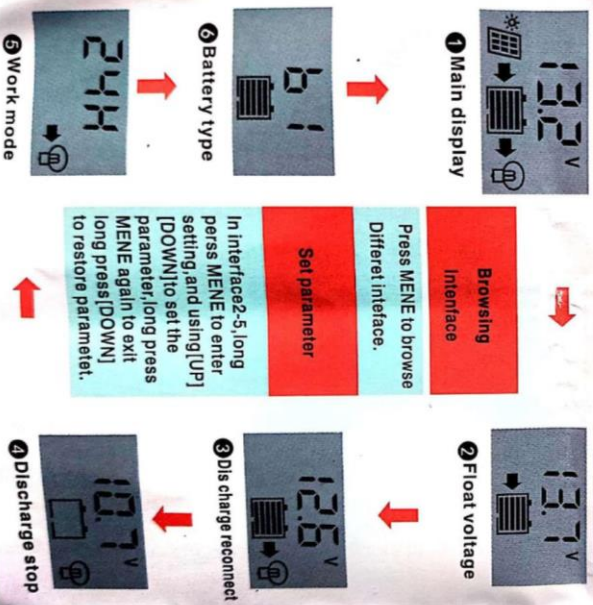
1. Build-in industrial micro controller.
2. Big LCD display, all adjustable parameter.
3. Fully 3-stage charge management.
4. Build-in short-circuit protection, open-circuit protection, reverse protection, over-load protection.
5. Dual USB output, the maximum current of 2.5A, to support Apple's mobile phone charging.
6. Dual mostet Reverse current protection, low heat production.



The reverse order applies when dismantling!  
An improper sequence order can damage the controller!



## LCD DISPLAY/SETTING



- Attr:
1. Press the [DOWN] button to ON/OFF load manually at main display.
  2. The work mode is working as below.
- [24H] load output 24 hours  
[1-23H] load on after sunset and dosed after set ng hours  
[OH] Dusk to dawn

## TROUBLE SHOOTING

Situation	Probable cause	Solution
Charge icon not on when sunny	Solar panel opened or reversed	Reconnect
Load icon off	Mode setting wrong	Set again
Load icon slow flashing	Battery low	Recharge
Power off	Over load	Reduce load wait
	Short circuit protection	Remove short circuit, 1 minutes or so automatic recovery
	Battery too low/reverse	Check battery/connection

## TECHNICAL PARAMETER

MODEL	Kw1210	Kw1220	Kw1230
Batt voltage	12V/24V auto		
Charge current	10A	20A	30A
Discharge current	10A	10A	10A
Max solar input	12V battery, the highest 23V; 24V battery when the highest 46V		
Equalization	B1 sealed	B2 gel	B3 flood
	14.4V	14.2V	14.6V
Float charge	13.7V (default,adjustable)		
Discharge stop	10.7V (default,adjustable)		
Discharge reconnect	12.6V(default,adjustable)		
Charge reconnect	13V		
Voltage of open light	Solar panel 8V(Light lights delay)		
Voltage of close light	Solar panel 8V(Light off delay)		
USB output	2 way USB output, 5V/2.5A(MAX)		
Self-consume	<10mA		
Operating temperature	-35 ~ +60C		
Size/Weight	133.5 * 70 * 35mm / 165g		

\* All red color voltage x2 while using 24V system  
\* This instruction is a general manual, such as a slight difference in the physical.  
\* Product specifications are subject to change without prior notice

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





## Fully Sealed

With cover and pole double seal design to prevent leakage of electrolysis, and the reliability of safe-valve prevent oxygen and dust from outside enter into the battery.

## Free Maintenance

With the performance of water reproduce and high sealed reaction efficiency, it no need any compensation of acid and water during use.

## Long Cycle Life

Anti-erosion Pb-Ca multi alloy. ABS plastic material and high sealed reaction to efficiency assure the Dresden battery's long service life.

## Economical

With high performance, long service life and lowest maintenance cost to offer consumers the most economical products.



## Technical Parameter

Model	Voltage (V)	Capacity (Ah)	Resistance mΩ	Dimension (mm)				Weight (Kg)	Terminal Size	Terminal Type
				(L)	(W)	(H)	(TH)			
SMT064	6	4.5	≤ 20	70	47	101	106	0.70	T1	L
SMT125	12	5	≤ 40	90	70	101	106	1.5	T2	L
SMT127	12	7.5	≤ 22	151	64	94	100	2.05	T2	L
SMT129	12	9	≤ 22	151	64	94	100	2.5	T2	L
SMT1212	12	12	≤ 17	150	99	98	107	3.5	T2	L
SMT1218	12	18	≤ 16	181	77	166	166	5.3	T3	L
SMT1226	12	26	≤ 8.3	165	126	175	182	8	T6	L/O
SMT1233	12	33	≤ 7.3	197	165	176	183	9.1	T6	L/O
SMT1240	12	40	≤ 7.3	197	165	173	180	12.5	T6	L/O
SMT1265	12	65	≤ 6.1	348	168	178	178	19	T17	L/O
SMT12100	12	100	≤ 4.4	406	174	208	233	29	T19	L/O
SMT12100S	12	100	≤ 4.4	406	174	208	233	29.5	T19	L/O
SMT12150S	12	150	≤ 3.5	452	170	237	240	39	T20	L/O
SMT12200S	12	200	≤ 3.4	500	237	220	245	55	T20	L/O

Note: 1. The rate capacity (10 rate hour) is the average tested by several times at 25°C.  
2. The total height of battery includes the terminal.

3. "L" Terminal denotes quadrate terminal and postfix "O" terminal denotes cylindrical terminal.  
4. It is to be noted all that these parameters are subject to change without notice.

**SMT-POWER**  
**BATTERY**

## Description

Miniaturised single pole thermal circuit breaker with switching function optional (push-push actuation). Reliable snap-acting and trip-free mechanism. Approved to CBE standard EN/IEC 60934. S-type, TO. Blade terminals fitting into sockets for rail mounting.

## Typical applications

Protection of loads in power distribution systems in control cabinets and process control.

## Features and benefits

- Easy mounting due to plug-in design matching standard terminal blocks
- Fine grading of current ratings, particularly in the range of small ratings
- Very small width of only 8.2 mm
- Universally suitable for AC and DC applications



1

## Your benefits

- Space-savings of more than 50 % compared to MCBs
- Significantly higher system availability than provided by fuses thanks to resetability
- Rating options selectable for optimum equipment protection

## Preferred types – for more details on all configurations please see order numbering code

Preferred types are E-T-A products most frequently used by E-T-A customers. We manufacture E-T-A preferred types in particularly high

volumes. Our preferred types are supplied at shorter lead times than non-standard versions.

Preferred types	Standard current ratings (A)										
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10
1180-01-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

## Approvals



## Information online

The current data sheet is available on our website:  
[www.e-t-a.de/e004](http://www.e-t-a.de/e004)

## Compliances





## Technical data

Voltage rating	AC 250 V; DC 65 V (UL, UL Canada: AC 250 V; DC 72 V)	
Current ratings	0.1...10 A	
Typical life	6,000 operations at 1 x I <sub>N</sub> (low-inductance) 3,000 operations at 1 x I <sub>N</sub> (inductive) 500 operations at 2 x I <sub>N</sub> (inductive)	
Ambient temperature	-20...+60 °C (T 60) -4...+140 °F	
Insulation co-ordination (IEC 60664 and 60664 A)	rated impulse withstand voltage 2.5 kV reinforced insulation in operating area	pollution degree 2
Dielectric strength (IEC 60664 and 60664A)	test voltage AC 3,000 V installation area AC 1,500 V	
Insulation resistance	> 100 MΩ (DC 500 V)	

## Technical data

Interrupting capacity I <sub>cn</sub>	0,1...5 A 6...10 A 0,1...0,7 A 0,8...6 A 7...10 A	6 x I <sub>N</sub> 8 x I <sub>N</sub> 25 x I <sub>N</sub> 10 x I <sub>N</sub> 20 x I <sub>N</sub>	AC 250 V, DC 65 V AC 250 V, DC 65 V DC 30 V DC 30 V DC 30 V
Interrupting capacity (UL 1077)	AC 250 V DC 72 V	2,000 A 2,000 A	
Degree of protection (IEC 60529/DIN 40050)	operating area IP40 terminal area IP00		
Vibration without terminal block	5 g (57-500 Hz) ± 0.38 mm (10-57 Hz) to IEC 60068-2-6, test Fc, 10 frequency cycles/axis and to EN 50155		
Shock without terminal block	25 g (11 ms) to IEC 60068-2-27, test Ea		
Corrosion	96 hours at 5 % salt mist, to IEC 60068-2-11, test Ka		
Humidity	240 hours at 95 % RH to IEC 60068-2-78, test Cab		
Mass	approx. 10 g		

## Preferred types

Preferred types are E-T-A products most frequently used by E-T-A customers. We manufacture E-T-A preferred types in particularly high

volumes. Our preferred types are supplied at shorter lead times than non-standard versions.

Preferred types	Standard current ratings (A)											
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	
1180-01-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

## Ordering information

<b>Type No.</b>	1180 single pole thermal circuit breaker, plug-in mounting
<b>Versions</b>	01 with switching function, without label 02 reset function only, without label
<b>Current rating range</b>	0.1...10 A
<b>Ordering example</b>	1180 - 01 - 1 A

## Approvals

Authority	Standard	Rated voltage	Current ratings
VDE	IEC/EN 60934	AC 250 V DC 65 V	0.1 A...10 A 0.1 A...10 A
UL	UL 1077 C22.2 No 235	AC 250 V / 50/60 Hz DC 72 V	0.1 A...10 A 0.1 A...10 A
CSA	C22.2 No 235	AC 250 V DC 72 V	0.1 A...10 A 0.1 A...10 A
CQC	GB/T17701	AC 250 V, DC 65 V	0,1...10 A

# Technical Specification

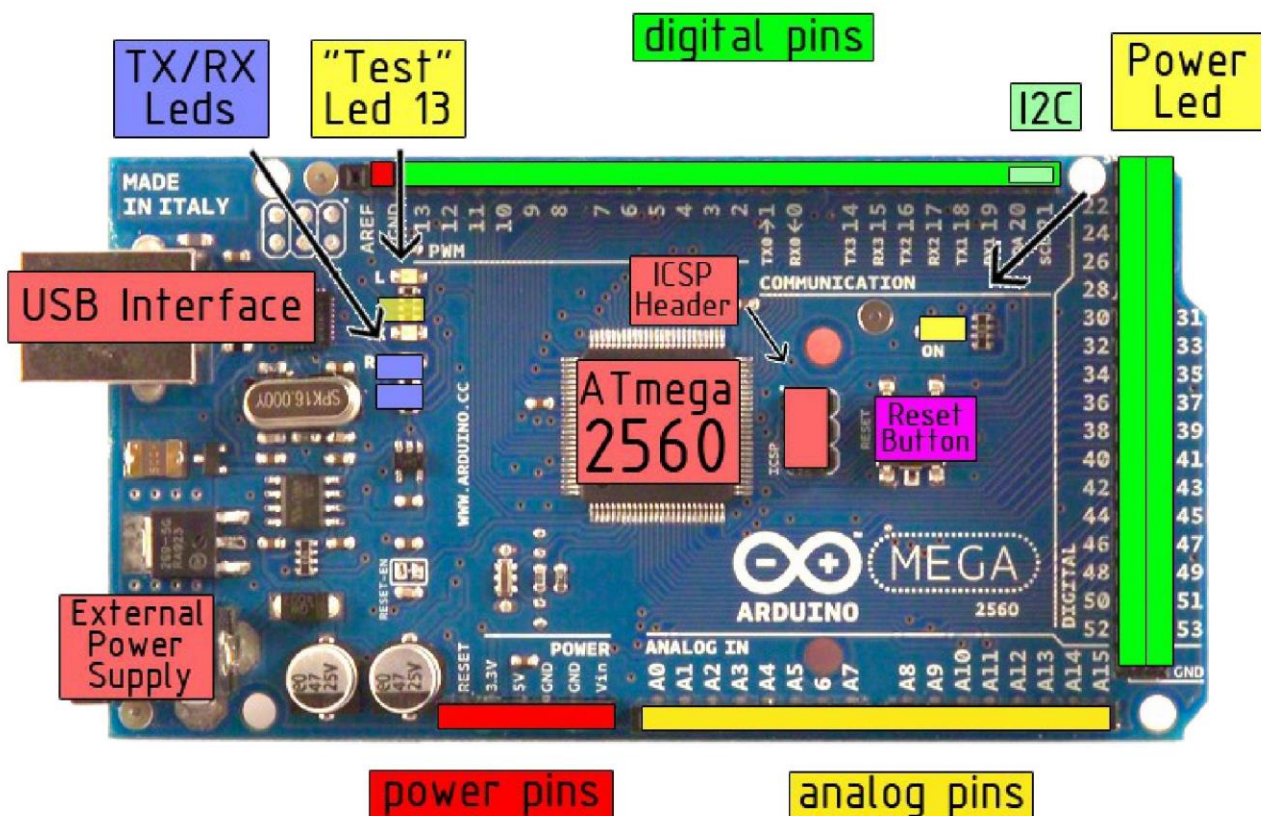


EAGLE files: [arduino-mega2560-reference-design.zip](#) Schematic: [arduino-mega2560-schematic.pdf](#)

## Summary

Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 14 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

## the board



radiospares

RADIONICS





## Power

The Arduino Mega2560 can be powered via the USB connection or with an external power supply. The power source is selected automatically. External (non-USB) power can come either from an AC-to-DC adapter (wall-wart) or battery. The adapter can be connected by plugging a 2.1mm center-positive plug into the board's power jack. Leads from a battery can be inserted in the Gnd and Vin pin headers of the POWER connector.

The board can operate on an external supply of 6 to 20 volts. If supplied with less than 7V, however, the 5V pin may supply less than five volts and the board may be unstable. If using more than 12V, the voltage regulator may overheat and damage the board. The recommended range is 7 to 12 volts.

The Mega2560 differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega8U2 programmed as a USB-to-serial converter.

The power pins are as follows:

- **VIN.** The input voltage to the Arduino board when it's using an external power source (as opposed to 5 volts from the USB connection or other regulated power source). You can supply voltage through this pin, or, if supplying voltage via the power jack, access it through this pin.
- **5V.** The regulated power supply used to power the microcontroller and other components on the board. This can come either from VIN via an on-board regulator, or be supplied by USB or another regulated 5V supply.
- **3V3.** A 3.3 volt supply generated by the on-board regulator. Maximum current draw is 50 mA.
- **GND.** Ground pins.

## Memory

The ATmega2560 has 256 KB of flash memory for storing code (of which 8 KB is used for the bootloader), 8 KB of SRAM and 4 KB of EEPROM (which can be read and written with the [EEPROM library](#)).

## Input and Output

Each of the 54 digital pins on the Mega can be used as an input or output, using [pinMode\(\)](#), [digitalWrite\(\)](#), and [digitalRead\(\)](#) functions. They operate at 5 volts. Each pin can provide or receive a maximum of 40 mA and has an internal pull-up resistor (disconnected by default) of 20-50 kOhms. In addition, some pins have specialized functions:

- **Serial: 0 (RX) and 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) and 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) and 16 (TX); Serial 3: 15 (RX) and 14 (TX).** Used to receive (RX) and transmit (TX) TTL serial data. Pins 0 and 1 are also connected to the corresponding pins of the ATmega8U2 USB-to-TTL Serial chip .
- **External Interrupts: 2 (interrupt 0), 3 (interrupt 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3), and 21 (interrupt 2).** These pins can be configured to trigger an interrupt on a low value, a rising or falling edge, or a change in value. See the [attachInterrupt\(\)](#) function for details.
- **PWM: 0 to 13.** Provide 8-bit PWM output with the [analogWrite\(\)](#) function.
- **SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS).** These pins support SPI communication, which, although provided by the underlying hardware, is not currently included in the Arduino language. The SPI pins are also broken out on the ICSP header, which is physically compatible with the Duemilanove and Diecimila.
- **LED: 13.** There is a built-in LED connected to digital pin 13. When the pin is HIGH value, the LED is on, when the pin is LOW, it's off.
- **I<sup>2</sup>C: 20 (SDA) and 21 (SCL).** Support I<sup>2</sup>C (TWI) communication using the [Wire library](#) (documentation on the Wiring website). Note that these pins are not in the same location as the I<sup>2</sup>C pins on the Duemilanove.

The Mega2560 has 16 analog inputs, each of which provide 10 bits of resolution (i.e. 1024 different values). By default they measure from ground to 5 volts, though is it possible to change the upper end of their range using the AREF pin and [analogReference\(\)](#) function.

There are a couple of other pins on the board:

- **AREF.** Reference voltage for the analog inputs. Used with [analogReference\(\)](#).
- **Reset.** Bring this line LOW to reset the microcontroller. Typically used to add a reset button to shields which block the one on the board.



**radiospares**

**RADIONICS**





## Communication

The Arduino Mega2560 has a number of facilities for communicating with a computer, another Arduino, or other microcontrollers. The ATmega2560 provides four hardware UARTs for TTL (5V) serial communication. An ATmega8U2 on the board channels one of these over USB and provides a virtual com port to software on the computer (Windows machines will need a .inf file, but OSX and Linux machines will recognize the board as a COM port automatically). The Arduino software includes a serial monitor which allows simple textual data to be sent to and from the board. The RX and TX LEDs on the board will flash when data is being transmitted via the ATmega8U2 chip and USB connection to the computer (but not for serial communication on pins 0 and 1).

A [SoftwareSerial library](#) allows for serial communication on any of the Mega's digital pins.

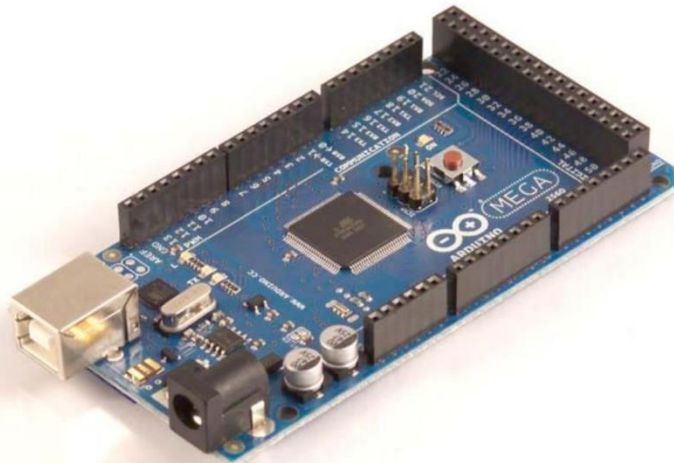
The ATmega2560 also supports I2C (TWI) and SPI communication. The Arduino software includes a Wire library to simplify use of the I2C bus; see the [documentation on the Wiring website](#) for details. To use the SPI communication, please see the ATmega2560 datasheet.

## Programming

The Arduino Mega2560 can be programmed with the Arduino software ([download](#)). For details, see the [reference](#) and [tutorials](#).

The Atmega2560 on the Arduino Mega comes preburned with a [bootloader](#) that allows you to upload new code to it without the use of an external hardware programmer. It communicates using the original STK500 protocol ([reference](#), [C header files](#)).

You can also bypass the bootloader and program the microcontroller through the ICSP (In-Circuit Serial Programming) header; see [these instructions](#) for details.



**radiospares**

**RADIONICS**



## 7 Specifications

### 7.1 Absolute Maximum Ratings

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)<sup>(1)</sup>

		MIN	MAX	UNIT
V <sub>S</sub>	Supply voltage		6	V
Analog Inputs IN+, IN-	Differential (V <sub>IN+</sub> – V <sub>IN-</sub> ) <sup>(2)</sup>	–26	26	V
	Common-mode (V <sub>IN+</sub> + V <sub>IN-</sub> ) / 2	–0.3	26	V
SDA		GND – 0.3	6	V
SCL		GND – 0.3	V <sub>S</sub> + 0.3	V
Input current into any pin			5	mA
Open-drain digital output current			10	mA
Operating temperature		–40	125	°C
T <sub>J</sub>	Junction temperature		150	°C
T <sub>stg</sub>	Storage temperature	–65	150	°C

- (1) Stresses beyond those listed under *Absolute Maximum Ratings* may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, which do not imply functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under *Recommended Operating Conditions*. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.
- (2) V<sub>IN+</sub> and V<sub>IN-</sub> may have a differential voltage of –26 to 26 V; however, the voltage at these pins must not exceed the range –0.3 to 26 V.

### 7.2 ESD Ratings

		VALUE	UNIT
V <sub>(ESD)</sub>	Electrostatic discharge	Human body model (HBM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-001, all pins <sup>(1)</sup>	±4000
		Charged device model (CDM), per JEDEC specification JESD22-C101, all pins <sup>(2)</sup>	±750
		Machine Model (MM)	±200

- (1) JEDEC document JEP155 states that 500-V HBM allows safe manufacturing with a standard ESD control process.
- (2) JEDEC document JEP157 states that 250-V CDM allows safe manufacturing with a standard ESD control process.

### 7.3 Recommended Operating Conditions

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

	MIN	NOM	MAX	UNIT
V <sub>CM</sub>		12		V
V <sub>S</sub>		3.3		V
T <sub>A</sub>	–25		85	°C

### 7.4 Thermal Information

THERMAL METRIC <sup>(1)</sup>	INA219		UNIT	
	D (SOIC)	DCN (SOT)		
	8 PINS	8 PINS		
R <sub>θJA</sub>	Junction-to-ambient thermal resistance	111.3	135.4	°C/W
R <sub>θJC(top)</sub>	Junction-to-case (top) thermal resistance	55.9	68.1	°C/W
R <sub>θJB</sub>	Junction-to-board thermal resistance	52	48.9	°C/W
ψ <sub>JT</sub>	Junction-to-top characterization parameter	10.7	9.9	°C/W
ψ <sub>JB</sub>	Junction-to-board characterization parameter	51.5	48.4	°C/W
R <sub>θJC(bot)</sub>	Junction-to-case (bottom) thermal resistance	N/A	N/A	°C/W

- (1) For more information about traditional and new thermal metrics, see the *Semiconductor and IC Package Thermal Metrics* application report, [SPRA953](http://www.ti.com/lit/zip/Spra953).

## 7.5 Electrical Characteristics:

At  $T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_S = 3.3\text{ V}$ ,  $V_{IN+} = 12\text{ V}$ ,  $V_{SHUNT} = (V_{IN+} - V_{IN-}) = 32\text{ mV}$ ,  $\text{PGA} = /1$ , and  $\text{BRNG}^{(1)} = 1$ , unless otherwise noted.

PARAMETER		TEST CONDITIONS	INA219A			INA219B			UNIT
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
<b>INPUT</b>									
$V_{SHUNT}$	Full-scale current sense (input) voltage range	$\text{PGA} = /1$	0		±40	0		±40	mV
		$\text{PGA} = /2$	0		±80	0		±80	mV
		$\text{PGA} = /4$	0		±160	0		±160	mV
		$\text{PGA} = /8$	0		±320	0		±320	mV
Bus voltage (input voltage) range <sup>(2)</sup>		$\text{BRNG} = 1$	0		32	0		32	V
		$\text{BRNG} = 0$	0		16	0		16	V
CMRR	Common-mode rejection	$V_{IN+} = 0\text{ to }26\text{ V}$	100	120		100	120		dB
$V_{OS}$	Offset voltage, RTI <sup>(3)</sup>	$\text{PGA} = /1$		±10	±100		±10	±50 <sup>(4)</sup>	µV
		$\text{PGA} = /2$		±20	±125		±20	±75 <sup>(4)</sup>	µV
		$\text{PGA} = /4$		±30	±150		±30	±75 <sup>(4)</sup>	µV
		$\text{PGA} = /8$		±40	±200		±40	±100 <sup>(4)</sup>	µV
		vs Temperature	$T_A = -25^\circ\text{C to }85^\circ\text{C}$		0.1		0.1		µV/°C
PSRR	vs Power Supply	$V_S = 3\text{ to }5.5\text{ V}$		10		10		µV/V	
	Current sense gain error			±40		±40		m%	
	vs Temperature	$T_A = -25^\circ\text{C to }85^\circ\text{C}$		1		1		m%/°C	
	IN+ pin input bias current	Active mode		20		20		µA	
	IN– pin input bias current    $V_{IN-}$ pin input impedance	Active mode		20    320		20    320		µA    kΩ	
	IN+ pin input leakage <sup>(5)</sup>	Power-down mode		0.1	±0.5		0.1	±0.5	µA
	IN– pin input leakage <sup>(5)</sup>	Power-down mode		0.1	±0.5		0.1	±0.5	µA
<b>DC ACCURACY</b>									
	ADC basic resolution			12		12			bits
	Shunt voltage, 1 LSB step size			10		10			µV
	Bus voltage, 1 LSB step size			4		4			mV
	Current measurement error			±0.2%	±0.5%		±0.2%	±0.3% <sup>(4)</sup>	
	over Temperature	$T_A = -25^\circ\text{C to }85^\circ\text{C}$			±1%			±0.5% <sup>(4)</sup>	
	Bus voltage measurement error			±0.2%	±0.5%		±0.2%	±0.5%	
	over Temperature	$T_A = -25^\circ\text{C to }85^\circ\text{C}$			±1%			±1%	
	Differential nonlinearity			±0.1		±0.1			LSB
<b>ADC TIMING</b>									
ADC conversion time	12 bit			532	586		532	586	µs
	11 bit			276	304		276	304	µs
	10 bit			148	163		148	163	µs
	9 bit			84	93		84	93	µs
	Minimum convert input low time		4			4			µs
<b>SMBus</b>									
	SMBus timeout <sup>(6)</sup>			28	35		28	35	ms
<b>DIGITAL INPUTS (SDA as Input, SCL, A0, A1)</b>									
	Input capacitance			3		3			pF
	Leakage input current	$0 \leq V_{IN} \leq V_S$		0.1	1		0.1	1	µA
	$V_{IH}$ input logic level		0.7 ( $V_S$ )		6	0.7 ( $V_S$ )		6	V
	$V_{IL}$ input logic level		–0.3		0.3 ( $V_S$ )	–0.3		0.3 ( $V_S$ )	V

(1) BRNG is bit 13 of the Configuration register 00h in Figure 19.

(2) This parameter only expresses the full-scale range of the ADC scaling. In no event should more than 26 V be applied to this device.

(3) Referred-to-input (RTI)

(4) Indicates improved specifications of the INA219B.

(5) Input leakage is positive (current flowing into the pin) for the conditions shown at the top of the table. Negative leakage currents can occur under different input conditions.

(6) SMBus timeout in the INA219 resets the interface any time SCL or SDA is low for over 28 ms.



# Aosong Electronics Co.,Ltd

Your specialist in innovating humidity & temperature sensors

## 1. Feature & Application:

- \* Full range temperature compensated
- \* Relative humidity and temperature measurement
- \* Calibrated digital signal
- \* Outstanding long-term stability
- \* Extra components not needed
- \* Long transmission distance
- \* Low power consumption
- \* 4 pins packaged and fully interchangeable

## 2. Description:

DHT22 output calibrated digital signal. It utilizes exclusive digital-signal-collecting-technique and humidity sensing technology, assuring its reliability and stability. Its sensing elements is connected with 8-bit single-chip computer.

Every sensor of this model is temperature compensated and calibrated in accurate calibration chamber and the calibration-coefficient is saved in type of programme in OTP memory, when the sensor is detecting, it will cite coefficient from memory.

Small size & low consumption & long transmission distance(20m) enable DHT22 to be suited in all kinds of harsh application occasions.

Single-row packaged with four pins, making the connection very convenient.

## 3. Technical Specification:

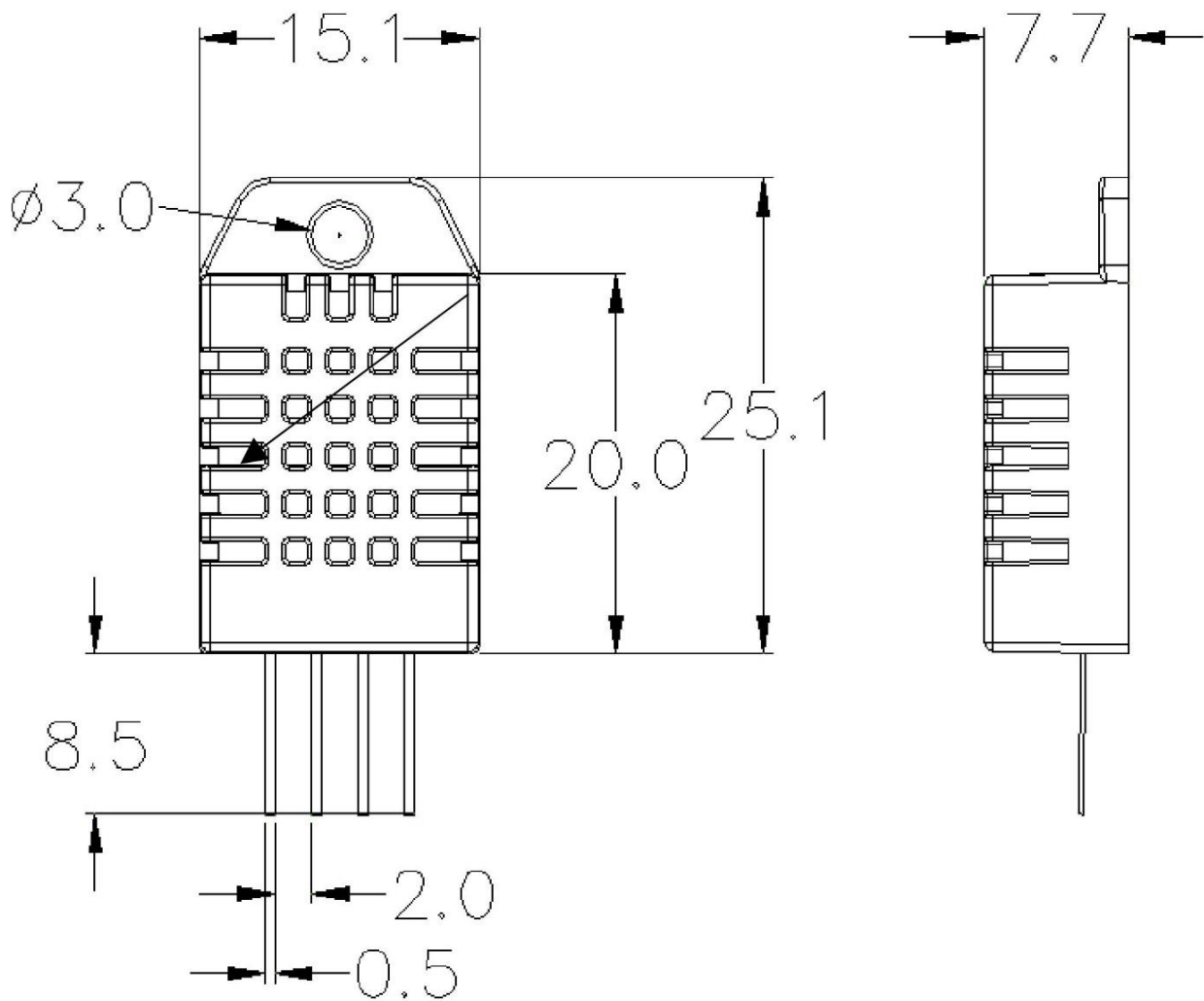
Model	DHT22
Power supply	3.3-6V DC
Output signal	digital signal via single-bus
Sensing element	Polymer capacitor
Operating range	humidity 0-100%RH; temperature -40~80Celsius
Accuracy	humidity +-2%RH(Max +-5%RH); temperature <+-0.5Celsius
Resolution or sensitivity	humidity 0.1%RH; temperature 0.1Celsius
Repeatability	humidity +-1%RH; temperature +-0.2Celsius
Humidity hysteresis	+0.3%RH
Long-term Stability	+0.5%RH/year
Sensing period	Average: 2s
Interchangeability	fully interchangeable
Dimensions	small size 14*18*5.5mm; big size 22*28*5mm

## 4. Dimensions: (unit----mm)

### 1) Small size dimensions: (unit----mm)

# Aosong Electronics Co.,Ltd

Your specialist in innovating humidity & temperature sensors



Pin sequence number: 1 2 3 4 (from left to right direction).

Pin	Function
1	VDD----power supply
2	DATA--signal
3	NULL
4	GND

# Industry's Lowest-Power Ambient Light Sensor with ADC

## General Description

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

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

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

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

## Applications

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

## Features

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

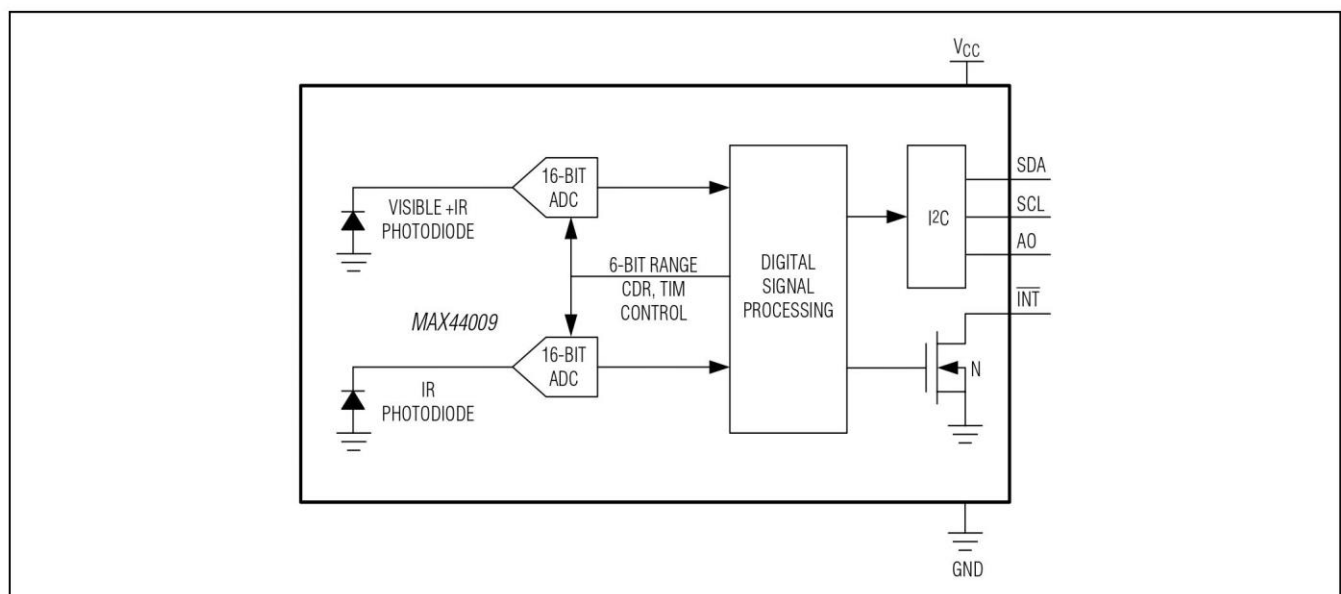
## Ordering Information

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

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

\*EP = Exposed pad.

## Block Diagram



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



# MAX44009

## Industry's Lowest-Power Ambient Light Sensor with ADC

### ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

$\overline{\text{INT}}$ to GND.....	-0.3V to ( $V_{\text{CC}}$ + 0.3V)	Continuous Input Current into Any Terminal.....	$\pm 20\text{mA}$
All Other Pins to GND .....	-0.3V to +4V	Continuous Power Dissipation	
$\overline{\text{INT}}$ Short-Circuit Current Duration .....	10s	6 UTDFN-Opto (derate 11.9mW/°C above +70°C).....	953mW
All Other Pins Short-Circuit Current Duration.....	Continuous	Operating Temperature Range.....	-40°C to +85°C

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

### ELECTRICAL CHARACTERISTICS

( $V_{\text{CC}}$  = 1.8V,  $T_{\text{MIN}}$  to  $T_{\text{MAX}}$  = -40°C to +85°C, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>OPTICAL CHARACTERISTICS</b>						
Maximum Lux Sensitivity		Fluorescent light		0.045		Lux/LSB
Saturation Ambient Lux Level		Sunlight		188,000		Lux
Total Error	TE	Green LED 538nm response, $T_A = +25^\circ\text{C}$ (Note 2)			15	%
Light Source Matching		Fluorescent/incandescent light		10		%
Infrared Transmittance at 940nm	IRR	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (Note 3)		0	0.5	%
Ultraviolet Transmittance at 363nm	UVR	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (Note 3)		1.2		%
Dark Level Count	0LUX	0 lux, $T_A = +25^\circ\text{C}$ , 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, $T_A = +25^\circ\text{C}$	99.6	100	100.4	ms
		100ms range	97	103	107	
<b>POWER SUPPLY</b>						
Power-Supply Voltage	$V_{\text{CC}}$	Guaranteed by TE test	1.7		3.6	V
Power-Supply Current	$I_{\text{CC}}$	$T_A = +25^\circ\text{C}$ , 90 lux, I <sup>2</sup> C inputs inactive		0.65	1.2	$\mu\text{A}$
		$T_A = -40^\circ\text{C}$ to +85°C			1.6	
<b>DIGITAL I/O CHARACTERISTICS</b>						
Output Low Voltage SDA, $\overline{\text{INT}}$	$V_{\text{OL}}$	$I_{\text{SINK}} = 6\text{mA}$		0.06	0.4	V
$\overline{\text{INT}}$ Leakage Current		$T_A = +25^\circ\text{C}$		0.01	20	nA
SCL, SDA, A0 Input Current	$I_{\text{IH}}, I_{\text{IL}}$	$T_A = +25^\circ\text{C}$		0.01	20	nA
I <sup>2</sup> C Input Low Voltage	$V_{\text{IL}_I2C}$	SDA, SCL			0.3 x $V_{\text{CC}}$	V
I <sup>2</sup> C Input High Voltage	$V_{\text{IH}_I2C}$	SDA, SCL	0.7 x $V_{\text{CC}}$			V
Address Input Low Voltage	$V_{\text{IL}_A0}$	A0			0.3	V
Address Input High Voltage	$V_{\text{IH}_A0}$	A0	$V_{\text{CC}} - 0.3\text{V}$			V
Input Capacitance				3		pF

# MAX44009

## Industry's Lowest-Power Ambient Light Sensor with ADC

### ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

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

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>I<sup>2</sup>C TIMING</b>						
Serial-Clock Frequency	f <sub>SCL</sub>				400	kHz
Bus Free Time Between a STOP and a START Condition	t <sub>BUF</sub>		1.3			μs
Hold Time (Repeated) START Condition	t <sub>HD,STA</sub>		0.6			μs
Low Period of the SCL Clock	t <sub>LOW</sub>		1.3			μs
High Period of the SCL Clock	t <sub>HIGH</sub>		0.6			μs
Setup Time for a Repeated START Condition	t <sub>SU,STA</sub>		0.6			μs
Data Hold Time	t <sub>HD,DAT</sub>	(Note 4)	0		0.9	μs
Data Setup Time	t <sub>SU,DAT</sub>		100			ns
Fall Time of SDA Transmitting	t <sub>F</sub>	I <sub>SINK</sub> ≤ 6mA, t <sub>R</sub> and t <sub>F</sub> are measured between 0.3 x V <sub>DD</sub> and 0.7 x V <sub>DD</sub>		100		ns
Setup Time for STOP Condition	t <sub>SU,STO</sub>		0.6			μs
Pulse Width of Spike Suppressed	t <sub>SP</sub>	Input filters on the SDA and SCL inputs suppress noise spikes	0		50	ns

**Note 1:** All devices are 100% production tested at T<sub>A</sub> = +25°C. Temperature limits are guaranteed by design.

**Note 2:** Green 538nm LED chosen for production is such that the IC responds to 100 lux fluorescent light with 100 lux.

**Note 3:** With respect to green LED 538nm response.

**Note 4:** A master device must provide a hold time of at least 300ns for the SDA signal (referred to V<sub>IL</sub> of the SCL signal) to bridge the undefined region of SCL's falling edge.

Hak Cipta :

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

Lampiran 5 Dokumentasi



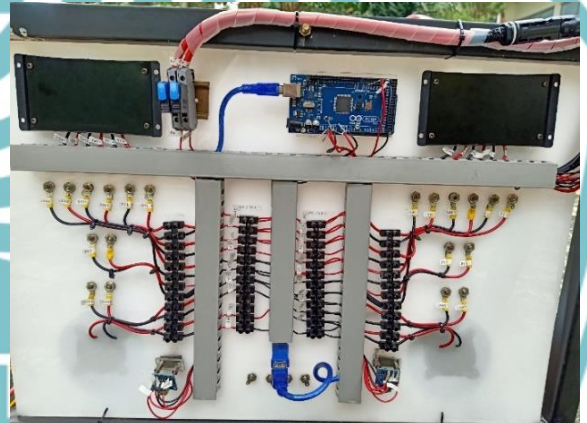
PLTS dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis *LabVIEW* tampak depan



PLTS dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis *LabVIEW* tampak samping



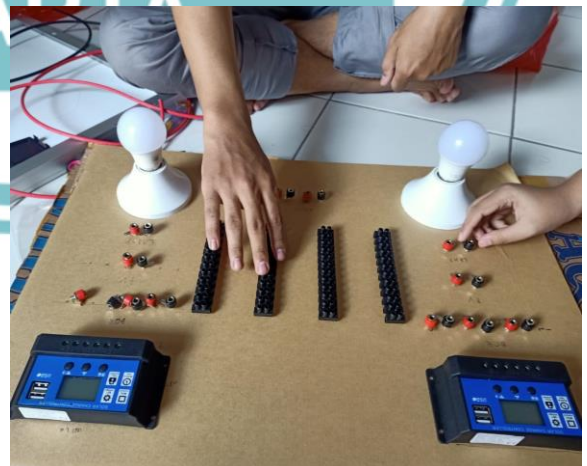
Papan terminasi tampak depan



Papan terminasi tampak belakang



Proses pengeboran papan terminasi untuk instalasi komponen



Proses penataan komponen pada papan terminasi

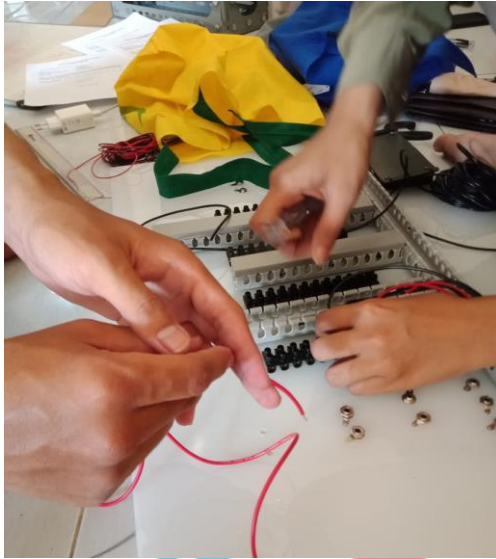




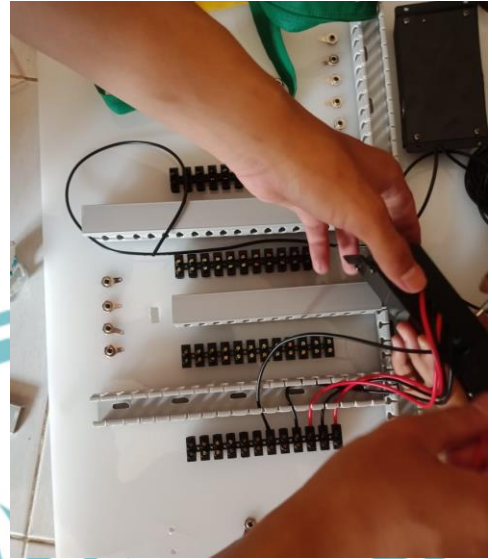
## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 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



Proses *wiring* komponen pada papan terminasi



Proses *wiring* komponen pada papan terminasi



Pengujian modul surya



Pengujian PLTS dengan reflektor alumunium dan cermin berbasis *LabVIEW*





### Lampiran 6 Poster

## PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN REFLEKTOR ALUMINIUM DAN CERMIN BERBASIS LABVIEW

### DIBUAT OLEH

- 1. Bhadrika Dhairyatma Wasistha  
NIM. 4317040021
- 2. Nani  
NIM. 4317040006
- 3. Qotrun Nadandi  
NIM. 4317040024

### DOSEN PEMBIMBING

- 1. Dr. Isdawimah, S.T., M.T.  
NIP. 19630505 198811 2 001
- 2. Nuha Nadhiroh, S.T., M.T.  
NIP. 19900724 201803 2 001



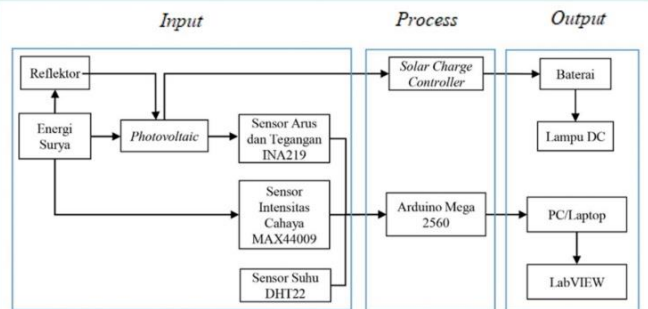
### LATAR BELAKANG

Seiring perkembangan teknologi, pemanfaatan energi surya sebagai pembangkit listrik dianggap kurang efisien. Dampak dari efisiensi yang rendah berpengaruh pada daya keluaran listrik yang dihasilkan oleh PLTS, oleh karena itu diperlukan upaya peningkatan efisiensi terhadap modul surya. Salah satu metode peningkatan efisiensi yang dapat dilakukan adalah penambahan reflektor surya pada PLTS, dimana reflektor surya berfungsi sebagai pemantul cahaya matahari dan memungkinkan modul surya menerima intensitas cahaya yang lebih optimal, sehingga dihasilkan daya keluaran modul surya yang lebih besar. Berdasarkan hal tersebut, dibuat suatu prototype PLTS dengan reflektor aluminium dan cermin yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan reflektor aluminium dan cermin terhadap peningkatan efisiensi PLTS.

### TUJUAN

- 1. Membuat PLTS dengan reflektor aluminium dan cermin berbasis LabVIEW
- 2. Membuat sistem monitoring data logger untuk PLTS dengan reflektor aluminium dan cermin berbasis LabVIEW
- 3. Menganalisis kinerja reflektor aluminium dan cermin dalam peningkatan efisiensi photovoltaic.
- 4. Mendapatkan nilai persentase peningkatan daya output photovoltaic akibat penambahan reflektor aluminium dan cermin.

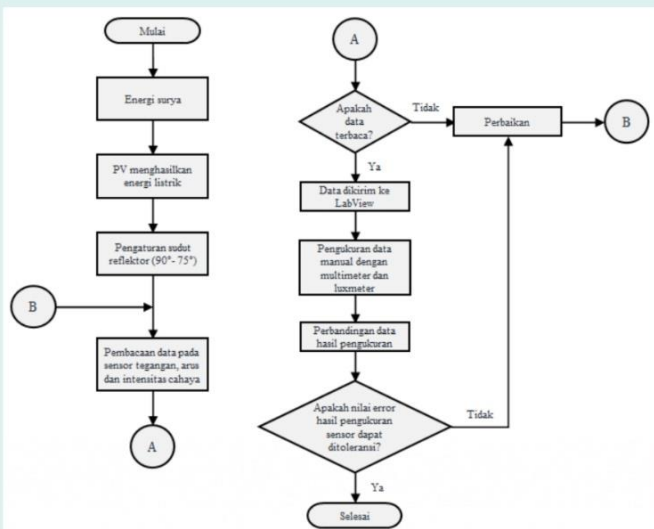
### BLOK DIAGRAM



### CARA KERJA

Modul surya mendapat energi surya untuk dikonversi menjadi energi listrik sebagai sumber energi pada rangkaian. Energi listrik yang dihasilkan akan disimpan ke baterai melalui solar charge controller. Ketika kapasitas baterai telah cukup, baterai akan memberi supply pada beban sehingga lampu DC on. Sensor arus dan tegangan INA219, sensor suhu DHT22, dan sensor intensitas cahaya MAX44009 akan membaca data besaran listrik dan kemudian data diproses pada mikrokontroler Arduino Mega 2560. Selanjutnya Arduino Mega 2560 dihubungkan ke laptop melalui kabel USB dan data akan diolah pada software LabVIEW. Data kemudian ditampilkan pada layar dan terekam pada Microsoft Excel.

### FLOWCHART KERJA ALAT



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

## Lampiran 7 Standard Operational Procedure

### PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN REFLEKTOR ALUMINIUM DAN CERMIN BERBASIS LABVIEW

#### DIBUAT OLEH

1. Bhadraka Dhairyatma Wasistha  
NIM. 4317040021
2. Nani  
NIM. 4317040006
3. Qotrun Nadandi  
NIM. 4317040024

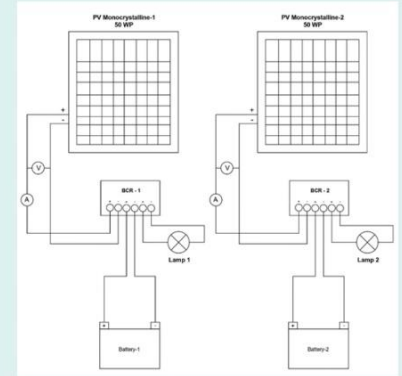
#### DOSEN PEMBIMBING

1. Dr. Isdawimah, S.T., M.T.  
NIP. 19630505 198811 2 001
2. Nuha Nadhiroh, S.T., M.T.  
NIP. 19900724 201803 2 001

#### ALAT DAN BAHAN

- Modul Surya 50 WP
- Reflektor Aluminium dan Cermin
- Solar Charge Controller
- Lampu DC
- Baterai
- Circuit Breaker
- Kabel Penghubung
- Kabel USB
- Laptop
- Kabel Roll
- Multimeter
- Solar Power Meter

#### DIAGRAM RANGKAIAN



## STANDARD OPERATIONAL PROCEDURE

### TESTING PROCEDURE

1. Siapkan peralatan yang akan digunakan dan pastikan seluruh peralatan dalam kondisi baik
2. Buat rangkaian pengujian
3. Atur sudut kemiringan modul surya ( $\alpha$ ) menggunakan busur derajat
4. Pasang reflektor yang akan digunakan
5. Atur sudut kemiringan reflektor ( $\beta$ ) menggunakan busur derajat
6. Ukur parameter yang diamati pada tiap modul surya
7. Catat data hasil pengujian

### LABVIEW MONITORING PROCEDURE

1. Siapkan laptop dan buka software Arduino IDE
2. Install library sensor yang digunakan
3. Buka program yang telah dibuat pada software Arduino IDE
4. Hubungkan laptop ke Mikrokontroler menggunakan kabel USB
5. Pada software Arduino, compile dan upload program yang telah dibuat ke mikrokontroler
6. Setelah serial monitor telah berhasil menampilkan data, buka software LabVIEW
7. Buka program yang telah dibuat pada software LabVIEW
8. Sesuaikan baudrate antara LabVIEW dan Arduino IDE
9. Pada bagian front panel software LabVIEW, pilih COM yang digunakan
10. Kemudian tentukan lokasi penyimpanan file datalogger
11. Klik tombol run pada software LabVIEW
12. LabVIEW akan menampilkan data hasil pengukuran dan data tersimpan secara otomatis pada Ms. Excel.