



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER DENGAN  
PEMANTAUAN ARUS DAYA DAN TEGANGAN  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF SOLAR TRACKER  
BASED INTERNET OF THINGS FOR POWER CURRENT AND  
VOLTAGE MONITORING***

Oleh :

**PRIMAS ILYASANDI ALBAROKAH**  
NPM.19.03.04.045

DOSEN PEMBIMBING :

**ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.**  
NIP. 199008292019032013

**NOVITA ASMA ILAHI, S.Pd., M.Si.**  
NIP. 199211052019032021

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**

**RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER DENGAN  
PEMANTAUAN ARUS DAYA DAN TEGANGAN BERBASIS  
INTERNET OF THINGS**

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF SOLAR TRACKER  
BASED INTERNET OF THINGS FOR POWER CURRENT AND  
VOLTAGE MONITORING**

Oleh:

**PRIMAS ILYASANDI ALBAROKAH**  
NPM. 19.03.04.045

**DOSEN PEMBIMBING**

**ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.**  
NIP. 199008292019032013

**NOVITA ASMA ILAHI, S.Pd., M.Si.**  
NIP. 199211052019032021

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
CILACAP  
2022**



**RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER DENGAN PEMANTAUAN  
ARUS DAYA DAN TEGANGAN BERBASIS INTERNET OF THINGS**

Oleh:

**Primas Ilyasandi Albarokah**  
NPM.19.03.04.045

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
di  
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui Oleh:

Penguji Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing:

1. **Saeput Rahmat, S.Pd., M.T.**  
NIP. 199207062019031014

1. **Erna Alimudin, S.T., M.Eng.**  
NIP. 199008292019032013

2. **Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.**  
NIP. 199206302019031011

2. **Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si.**  
NIP. 199211052019032021

Mengetahui:  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika



**Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.**  
NIP. 198509172019031005

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Primas Ilyasandi Albarokah  
NIM : 19.03.04.045  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Solar Tracker* Dengan Pemantauan Arus Daya dan Tegangan Berbasis *Internet Of Things*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *listing* program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 03 Agustus 2022  
Yang menyatakan,



(Primas Ilyasandi Albarokah)  
NIM.19.03.04.045

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Primas Ilyasandi Albarokah  
NIM : 19.03.04.045

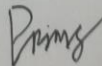
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul : "RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER* DENGAN PEMANTAUAN ARUS DAYA DAN TEGANGAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS*" beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap  
Pada Tanggal : 03 Agustus 2022

Yang menyatakan,



(Primas Ilyasandi Albarokah)

## ABSTRAK

Indonesia merupakan negara tropis yang mendapatkan pencahayaan sinar matahari optimum di permukaan bumi. Sementara kebutuhan energi listrik meningkat dikarenakan pertumbuhan penduduk dan perkembangan teknologi. Hal ini menyebabkan adanya kebutuhan suatu energi alternatif. Salah satu inovasi untuk mendapatkan energi listrik adalah dengan cara memanfaatkan cahaya matahari menggunakan panel surya. Panel surya adalah alat yang mampu mengubah energi panas dari cahaya matahari menjadi energi listrik. Panel surya akan menerima daya sebesar intensitas cahaya matahari yang diterimanya dari pancaran cahaya matahari. Panel surya banyak dipasang secara tetap, sehingga daya yang terserap oleh panel surya menjadi tidak maksimum akibat penyerapannya yang tidak optimal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang suatu alat yang mampu menyerap pancaran cahaya matahari secara optimal dengan menggunakan sistem pelacak otomatis berbasis Arduino nano. Penelitian ini dilengkapi dengan komponen elektronika seperti: arduino nano, sensor tegangan *DC voltage*, sensor arus ACS712, serta NodeMCU ESP8266 sebagai komunikasi serial dengan arduino nano. Rata-rata energi yang diserap panel surya 20 WP tanpa menggunakan *tracking* 89,2 W. Rata-rata energi yang diserap panel surya 20 WP dengan menggunakan *tracking* 93,70 W. Rata-rata efisiensi panel surya yang tidak menggunakan *tracking* adalah sebesar 78,4% dan dengan menggunakan *tracking* meningkat menjadi 82%. Hasil *monitoring* tersebut dapat dilihat menggunakan sistem komunikasi berbasis internet secara *realtime* yang ditampilkan pada *display* aplikasi *Blynk* pada *smartphone* dengan menampilkan data arus, daya, dan tegangan.

**Kata Kunci :** *Monitoring*, ACS712, Sensor *DC Voltage* , Arduino Nano, NodeMCUESP8266, Energi, Efisiensi

## **ABSTRACT**

*Indonesia is a tropical country that gets optimum sunlight on the earth's surface. Meanwhile, the need for electrical energy is increasing due to population growth and technological developments. This causes the need for an alternative energy. One of the innovations to obtain electrical energy is by utilizing sunlight using solar panels. Solar panels are devices that can convert heat energy from sunlight into electrical energy. The solar panel will receive power for the intensity of the sunlight it receives from the sun's rays. Many solar panels are installed regularly, so that the power absorbed by the solar panels is not maximum due to non-optimal absorption. This study aims to design a device that is able to absorb sunlight optimally by using an Arduino nano-based automatic tracking system. This research is equipped with electronic components such as: arduino nano, DC voltage sensor, ACS712 current sensor, and NodeMCU ESP8266 as serial communication with arduino nano. The average energy absorbed by a 20 WP solar panel without using a tracking system is 89.2 W. The average energy absorbed by a 20 WP solar panel using a tracking system is 93.70 W. The average efficiency of a solar panel that does not use a tracking system is 78.4% and by using the tracking system increased to 82%. The monitoring results can be seen using an internet-based communication system in real time which is displayed on the Blynk application display on a smartphone by displaying current, energy, and voltage.*

**Keywords :** *Monitoring, ACS712, DC Voltage Sensor, Arduino Nano, NodeMCU ESP8266, Energy, Efficiency.*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.*

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

**“RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER DENGAN PEMANTAUAN ARUS DAYA DAN TEGANGAN BERBASIS INTERNET OF THINGS”**

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-3 (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, 03 Agustus 2022



**Penulis**



## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusunan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya Bapak Turyadi dan Ibu Dwi Ani Widati yang senantiasa memberikan dukungan baik materi, semangat, maupun doa.
3. Ibu Erna Alimudin, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada alat serta laporan.
4. Ibu Novita Asma Ilahi, S.Pd., S.Si, selaku dosen pembimbing 2 Tugas Akhir, terimakasih atas semua dukungan, arahan, bimbingan serta motivasi yang diberikan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
6. Bapak Afrizal Abdi Musyafiq, selaku dosen wali kelas Teknik Listrik 3B yang telah membimbing dengan sabar dan memberi arahan selama 3 tahun.
7. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karya wati Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
8. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya.  
Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>4</b>
1.1 Latar Belakang.....	4
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	4
1.3 Rumusan Masalah .....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4

1.5	Metodologi.....	4
1.6	Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....		4
BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM.....		4
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA.....		5
BAB V PENUTUP.....		5
DAFTAR PUSTAKA.....		5
LAMPIRAN.....		5
<b>BAB II</b>	<b>LANDASAN TEORI.....</b>	<b>7</b>
2.1	Studi Literatur.....	7
2.2	Tinjauan Teori.....	16
2.2.1	Panel Surya.....	16
2.2.2	Perhitungan Kebutuhan Panel Surya.....	18
2.2.3	Perhitungan Faktor Pengisian.....	19
2.2.4	Perhitungan Daya <i>Output</i> Panel Surya.....	19
2.2.5	Perhitungan Efisiensi Panel Surya.....	20
2.2.6	Perhitungan Lama Waktu <i>Charging</i> .....	20
2.2.7	Perhitungan Efisiensi <i>Charging</i> Panel Surya.....	20
2.2.8	Jatuh tegangan Baterai Pada Saat Berbeban.....	20
2.2.9	Akumulator.....	21
2.2.10	NodeMCU ESP8266.....	21
2.2.11	Sensor Arus ACS712.....	22
2.2.12	Sensor Tegangan.....	23
2.2.13	<i>Solar Charger Controller</i> .....	24
2.2.14	Motor <i>Power Window</i> .....	25
2.2.15	<i>Real Time Clock</i> DS3231.....	25
2.2.16	Arduino Nano.....	26
2.2.17	Potensiometer.....	27

2.2.18	Motor <i>Driver Module</i> BTS7960 .....	28
2.2.19	<i>Step Down</i> LM2596SW.....	28
2.2.20	Lampu LED <i>Module</i> 3Watt 24 Volt.....	29
2.2.21	Arduino IDE .....	30
2.2.22	<i>Blynk</i> .....	30
2.2.23	SketchUp.....	31
2.2.24	Energi Listrik .....	32
2.2.25	Arus listrik .....	32
2.2.26	Tegangan DC.....	32
2.2.27	Tegangan AC.....	32
2.2.28	Daya Listrik .....	32
<b>BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM.....</b>		<b>35</b>
3.1	Analisa Kebutuhan.....	35
3.1.1	Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak.....	35
3.1.2	Analisa Kebutuhan Panel Surya.....	35
3.1.3	Analisa Kebutuhan Baterai.....	36
3.1.4	Analisa Kebutuhan <i>Solar Charger Controller</i> .....	36
3.2	Alat Dan Bahan.....	37
3.2.1	Alat.....	37
3.2.2	Bahan.....	37
3.3	Blok Diagram.....	38
3.3.1	<i>Flowchart</i> .....	39
3.4	Perancangan <i>Solar Tracker</i> .....	40
3.4.1	Perancangan Rangkaian <i>Solar Panel</i> .....	41
3.4.2	Perancangan Rangkaian Sensor Tegangan.....	41
3.4.3	Perancangan Sensor Arus.....	42
3.4.4	Perancangan Rangkaian Motor <i>Power Window</i> .....	43
3.4.5	Perancangan Potensiometer .....	44

3.4.6	Perancangan Serial NodeMcu dan Arduino .....	45
3.4.7	Perancangan Rangkaian Keseluruhan.....	46
3.5	Perancangan Aplikasi <i>Blynk</i> .....	46
3.6	Desain Mekanik .....	52
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUJIAN DAN ANALISA.....</b>	<b>55</b>
4.1	Rangkaian Mekanik .....	55
4.2	Proses Perancangan Program <i>Monitoring</i> .....	55
4.3	Pengambilan Data.....	56
4.4	Pengujian Hardware.....	56
4.4.1	Pengujian Tegangan.....	56
4.4.2	Pengujian Arus.....	67
4.4.3	Pengujian Daya.....	78
4.4.4	Pengujian <i>Charging</i> Panel Surya.....	80
4.4.5	Analisa Efisiensi <i>Charging</i> Baterai.....	81
4.4.6	Pengujian <i>Discharging</i> Baterai .....	83
4.5	Pengujian <i>Software</i> .....	84
4.5.1	Pengujian Aplikasi <i>Blynk</i> .....	84
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>87</b>
5.1	Kesimpulan.....	87
5.2	Saran .....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>89</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>		<b>93</b>
<b>BIODATA PENULIS .....</b>		<b>105</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Surya <sup>[12]</sup> .....	16
Gambar 2.2 <i>Junction</i> Antara Semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N <sup>[13]</sup> .....	17
Gambar 2.3 Cara Kerja Sel Surya Prinsip P-N <i>Junction</i> <sup>[13]</sup> .....	18
Gambar 2.4 Akumulator atau Aki <sup>[16]</sup> .....	21
Gambar 2.5 NodeMCU ESP8266 <sup>[17]</sup> .....	22
Gambar 2.6 Sensor ACS712 <sup>[18]</sup> .....	23
Gambar 2.7 <i>DC Voltage</i> <sup>[19]</sup> .....	24
Gambar 2.8 <i>Solar Charger Controller</i> <sup>[20]</sup> .....	24
Gambar 2.9 <i>Motor Power Window</i> <sup>[21]</sup> .....	25
Gambar 2.10 <i>Real Time Clock</i> <sup>[22]</sup> .....	26
Gambar 2.11 Arduino Nano <sup>[23]</sup> .....	26
Gambar 2.12 Potensiometer <sup>[24]</sup> .....	28
Gambar 2.13 <i>Driver</i> Modul BTS7960 <sup>[25]</sup> .....	28
Gambar 2.14 <i>Step Down</i> LM2596 <sup>[26]</sup> .....	29
Gambar 2.15 Modul LED 3 Watt .....	29
Gambar 2.16 Arduino IDE <sup>[28]</sup> .....	30
Gambar 2.17 <i>Blynk</i> <sup>[29]</sup> .....	31
Gambar 2.18 SketchUp <sup>[30]</sup> .....	31
Gambar 3.1 Diagram Blok .....	38
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> .....	40
Gambar 3.3 Rangkaian <i>Solar Panel</i> .....	41
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Tegangan DC .....	42
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor ACS712 .....	43
Gambar 3.6 Rangkaian <i>Motor Power Window</i> .....	44
Gambar 3.7 Rangkaian Potensiometer .....	44
Gambar 3.8 Rangkaian Serial Arduino Nano dengan NodeMCU .....	45
Gambar 3.9 Rangkaian Keseluruhan <i>Solar Tracker</i> Dengan Pemantauan Arus, Daya, dan Tegangan Berbasis IoT .....	46
Gambar 3.10 <i>Template Blynk</i> .....	47
Gambar 3.11 <i>Template Info Blynk</i> .....	47
Gambar 3.12 <i>Metadata Blynk</i> .....	47
Gambar 3.13 <i>Metadata Blynk</i> .....	48
Gambar 3.14 <i>Metadata Virtual Pin Blynk</i> .....	48
Gambar 3.15 <i>Events Blynk</i> .....	48
Gambar 3.16 <i>Automations Blynk</i> .....	49
Gambar 3.17 <i>Web Dashboard Blynk</i> .....	49

Gambar 3.18 <i>Mobile Dashboard Blynk</i> .....	49
Gambar 3.19 <i>My Device Blynk</i> .....	50
Gambar 3.20 <i>Dashboard Device Blynk</i> .....	50
Gambar 3.21 <i>Timeline Blynk</i> .....	50
Gambar 3.22 <i>Device Info Blynk</i> .....	51
Gambar 3.23 <i>Monitoring Blynk Web Dashboard</i> .....	51
Gambar 3.24 Hasil <i>Monitoring</i> Pada <i>Smartphone</i> .....	51
Gambar 3.25 Desain Mekanik Tampak Depan .....	52
Gambar 3.26 Desain Mekanik Tampak Belakang.....	53
Gambar 3.27 Desain Mekanik Tampak Samping.....	53
Gambar 4.1 Rangka Mekanik .....	55
Gambar 4.2 Pembuatan Program Arduino .....	56
Gambar 4.3 Proses Pengujian Tegangan.....	57
Gambar 4.4 Grafik Pengujian Tegangan Panel Surya 20 wp <i>Tracker</i> tanpa Baterai.....	58
Gambar 4.5 Grafik Pengujian Tegangan Panel Surya 20 wp Diam Tanpa Baterai.....	60
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Pengujian Tegangan Panel Surya 20 wp <i>Tracker</i> dan Diam Tanpa Baterai.....	60
Gambar 4.7 Grafik Pengujian Tegangan Panel Surya 20 wp <i>Tracker</i> Dengan Baterai.....	62
Gambar 4.8 Grafik Pengujian Tegangan Panel Surya 20 wp Diam Dengan Baterai.....	63
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Pengujian Tegangan Panel Surya 20 wp <i>Tracker</i> dan Diam Dengan Baterai.....	64
Gambar 4.IV.10 Grafik Pengujian Tegangan Panel Surya Paralel Tanpa Baterai.....	65
Gambar 4.11 Grafik Pengujian Tegangan Panel Surya Paralel Dengan Baterai.....	66
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Pengujian Tegangan Panel Surya 40 wp.....	67
Gambar 4.13 Proses Pengujian Arus .....	68
Gambar 4.14 Grafik Pengujian Arus Panel Surya 20 wp Keadaan <i>Tracker</i> Tanpa Baterai .....	69
Gambar 4.15 Grafik Pengujian Arus Panel Surya 20 wp Keadaan Diam Tanpa Baterai.....	71
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Pengujian Arus Panel Surya 20 wp Keadaan <i>Tracker</i> dan Diam Tanpa Baterai .....	72
Gambar 4.17 Grafik Pengujian Arus Panel Surya 20 wp Keadaan <i>Tracker</i>	

dengan Baterai.....	73
Gambar 4.18 Grafik Pengujian Arus Panel Surya 20 wp Keadaan Diam dengan Baterai.....	74
Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Arus Panel Surya 20 wp <i>Tracker</i> dan Diam Dengan Baterai.....	75
Gambar 4.20 Grafik Pengujian Arus Panel Surya Paralel Tanpa Baterai.....	76
Gambar 4.21 Grafik Pengujian Arus Panel Surya Paralel Dengan Baterai.....	77
Gambar 4.22 Grafik Perbandingan Arus Panel Surya Paralel Dengan Baterai dan Tanpa Baterai .....	78
Gambar 4.23 Grafik Perbandingan Daya Panel Surya Dengan Baterai..	79
Gambar 4.24 Grafik Perbandingan Daya Panel Surya Tanpa Baterai .....	80
Gambar 4.25 Grafik Pengujian <i>Charging</i> Panel Surya .....	81
Gambar 4.26 Grafik Pengujian <i>Discharging</i> Baterai.....	84
Gambar 4.27 Pengujian Monitorng Arus, Tegangan, dan Daya .....	85



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian .....	10
Tabel 2.2 Spesifikasi Panel Surya .....	17
Tabel 2.3 Spesifikasi NodeMCU ESP8266 .....	22
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor ACS712 .....	23
Tabel 2.5 Spesifikasi <i>Solar Charger Controller</i> .....	24
Tabel 2.6 Spesifikasi Arduino Nano .....	26
Tabel 2.7 <i>Step Down</i> LM2596SW.....	29
Tabel 2.8 Spesifikasi Modul LED.....	30
Tabel 3.1 Perangkat Lunak .....	35
Tabel 3.2 Alat.....	37
Tabel 3.3 Bahan .....	37
Tabel 3.4 Konfigurasi Sensor Tegangan.....	42
Tabel 3.5 Konfigurasi Sensor Arus.....	43
Tabel 3.6 Konfigurasi Rangkaian <i>Power Window</i> .....	44
Tabel 3.7 Konfigurasi Rangkaian Potensiometer.....	45
Tabel 3.8 Konfigurasi Rangkaian Komunikasi Serial.....	45
Tabel 4.1 Pengujian Tegangan Panel Surya 20 wp Keadaan Bergerak Tanpa Baterai .....	57
Tabel 4.2 Pengujian Tegangan Panel Surya 20 wp Keadaan Diam Tanpa Baterai.....	59
Tabel 4.3 Pengujian Tegangan Panel Surya 20 wp <i>Tracker</i> Dengan Baterai .....	61
Tabel 4.4 Pengujian Tegangan Panel Surya 20 wp Diam Dengan Baterai.....	62
Tabel 4.5 Pengujian Tegangan Panel Surya Paralel Tanpa Baterai .....	64
Tabel 4.6 Pengujian Tegangan Panel Surya Paralel Dengan Baterai.....	65
Tabel 4.7 Pengujian Arus Panel Surya 20 wp Keadaan <i>Tracker</i> Tanpa Baterai.....	68
Tabel 4.8 Pengujian Arus Panel Surya 20 wp Keadaan Diam Tanpa Baterai.....	70
Tabel 4.9 Pengujian Arus Panel Surya 20 wp Keadaan <i>Tracker</i> dengan Baterai.....	72
Tabel 4.10 Pengujian Arus Panel Surya 20 wp Keadaan Diam dengan Baterai.....	73
Tabel 4.11 Pengujian Arus Panel Surya Paralel Tanpa Baterai.....	75
Tabel 4.12 Pengujian Arus Panel Surya Paralel Dengan Baterai.....	76
Tabel 4.13 Perbandingan Daya Panel Surya Dengan Baterai.....	78

Tabel 4.14 Perbandingan Nilai Daya Panel Surya Tanpa Baterai.....	79
Tabel 4.15 Pengujian <i>Charging</i> Panel Surya.....	80
Tabel 4.16 Pengujian <i>Discharging</i> .....	83

## DAFTAR ISTILAH

<i>Input</i>	=	Masukan.
<i>Output</i>	=	Keluaran.
Fotovoltaik	=	teknologi perubahan energi dari sinar matahari menjadi energi listrik secara langsung.
<i>StepDown</i>	=	Suatu rangkaian unutup menurunkan tegangan.
Fasa	=	Kutub sumber listrik AC yang memiliki polaritas tinggi (bertegangan).
<i>Board</i>	=	Merupakan papan kerja pada suatu rangkaian elektronik.
<i>Compiler</i>	=	Item yang digunakan untuk memeriksa apakah program dapat berjalan atau tidak.
<i>Monitoring</i>	=	Proses pengumpulan data dan pengukuran kemajuan atas objektif program.
<i>Internet of Things</i>	=	Sebuah konsep dimana objek mampu mengirimkan data menggunakan jaringan.
<i>Voltage</i>	=	Tegangan Listrik adalah jumlah energi yang dibutuhkan untuk memindahkan unit muatan listrik.
<i>Ampere</i>	=	Laju aliran arus muatan listrik melewati suatu titik atau bagian.
<i>Power</i>	=	jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah sirkuit/rangkaian.
<i>DC</i>	=	Arus searah.
<i>PWM</i>	=	Teknik modulasi dengan mengubah lebar pulsa dengan nilai amplitudo dan frekuensi yang tetap.
WiFi	=	Sekumpulan standar yang digunakan untuk jaringan lokal nirkabel.
Konfigurasi	=	Suatu pembentukan susunan, settingan atau proses pembuatan wujud dari sebuah benda.

## DAFTAR SINGKATAN

PV	=	<i>Photovoltaic</i>
SCC	=	<i>Solar Charge Controller</i>
LED	=	<i>Light Emitting Diode</i>
Wp	=	<i>Watt Peak</i>
Wh	=	<i>Watt Hours</i>
Ah	=	<i>Ampere Hours</i>
DC	=	<i>Direct Current</i>
KB	=	<i>Kilobyte</i>
A	=	<i>Ampere</i>
V	=	<i>Volt</i>
W	=	<i>Watt</i>
RTC	=	<i>Real Time Clock</i>
VCC	=	<i>Voltage</i>
IDE	=	<i>Integrated Development Environment</i>
GND	=	<i>Ground</i>
mm	=	<i>Milimeter</i>
mA	=	<i>Miliampere</i>
IC	=	<i>Integrated Circuit</i>
SDA	=	<i>Serial Analog</i>
SCL	=	<i>Serial Clock Line</i>