

**SISTEM PENGISIAN DAN PEMAKAIAN AKI
MENGUNAKAN LM2596 PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA ANGIN UNTUK LAMPU
PENERANGAN BERBASIS *ARDUINO UNO***

Diajukan untuk memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

LEO MARDANI

1021111035

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2017**

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

**SISTEM PENGISIAN DAN PEMAKAIAN AKI MENGGUNAKAN LM2596
PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN UNTUK LAMPU
PENERANGAN BERBASIS *ARDUINO UNO***

Dipersiapkan dan disusun oleh:

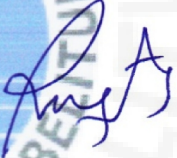
**LEO MARDANI
1021111035**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal **31 Juli 2017**

Pembimbing Utama,


Penguji I,


Muhammad Jumnahdi, S.T.,M.T.
NP. 607010044


Rika Favoria Gusa, S.T.,M.Eng.
NIP. 198407222014042002

Pembimbing Pendamping,

Penguji II,


Irwan Dinata, S.T.,M.T.
NIP.198503102014041001


Asmar, S.T.,M.Eng.
NP. 307608018

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

**SISTEM PENGISIAN DAN PEMAKAIAN AKI MENGGUNAKAN LM2596
PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN UNTUK LAMPU
PENERANGAN BERBASIS *ARDUINO UNO***

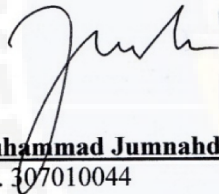
Dipersiapkan dan disusun oleh:


**LEO MARDANI
1021111035**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal **31 Juli 2017**

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Muhammad Jumnahdi, S.T.,M.T.
NP. 307010044


Irwan Dinata, S.T.,M.T.
NIP. 198503102014041001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro




Irwan Dinata, S.T.,M.T.
NIP. 198503102014041001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : LEO MARDANI
NIM : 1021111035
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Fakultas : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif(Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul :

“SISTEM PENGISIAN DAN PEMAKAIAN AKI MENGGUNAKAN LM2596 PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN UNTUK LAMPU PENERANGAN BERBASIS ARDUINO UNO” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya sesuai dengan Judul Induk Penelitian yang termuat pada Halaman Pernyataan Keaslian Penelitian.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk
Pada tanggal : 4 Agustus 2017



(LEO MARDANI)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : LEO MARDANI

NIM : 1021111035

Judul : SISTEM PENGISIAN DAN PEMAKAIAN AKI MENGGUNAKAN
LM2596 PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN UNTUK
LAMPU PENERANGAN BERBASIS *ARDUINO UNO*

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan bagian dari Penelitian dengan Judul : PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN BERBASIS MAGNET PERMANEN UNTUK LAMPU PENERANGAN JALAN No. Kontrak : 419.I/UN50/LT/2015. Yang didanai oleh DIKTI serta didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunujuk, 1 Agustus 2017



LEO MARDANI
NIM 1021111035

UCAPAN TERIMA KASIH

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : LEO MARDANI
NIM : 1021111035
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Fakultas : TEKNIK

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir/skripsi saya yang berjudul :

“SISTEM PENGISIAN DAN PEMAKAIAN AKI MENGGUNAKAN LM2596 PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN UNTUK LAMPU PENERANGAN BERBASIS *ARDUINO UNO*”

Merupakan bagian dari Penelitian bersama antara dosen dan mahasiswa sebagai berikut :

NAMA KETUA TIM DOSEN : MUHAMMAD JUMNAHDI, S.T.,M.T

JUDUL PENELITIAN : PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN
BERBASIS MAGNET PERMANEN UNTUK
LAMPU PENERANGAN JALAN

SKEMA :

NOMOR KONTRAK : 419.I/UN50/LT/2015

Melalui Penelitian Skripsi/Tesis ini telah dihasilkan publikasi dalam seminar dan jurnal sebagai berikut (BILA ADA):

1. Muhammad Jumnahdi, S.T.,M.T

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak M. Jumnahdi yang telah mengikutsertakan saya dalam penelitian anda dan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) yang telah mendanai Tugas Akhir/Skripsi saya sampai akhir

INTISARI

Sistem pengisian dan pemakaian aki merupakan proses pengisian yang dilakukan secara bersamaan dengan proses pemakaian pada beberapa aki. Akan tetapi, jika kedua proses tersebut dilakukan secara bersamaan, maka memungkinkan terjadinya proses pengisian dan pemakaian pada satu unit aki yang mengakibatkan dapat memperpendek umur aki. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat dan program pengendali proses pengisian dan pemakaian aki pada pembangkit listrik tenaga angin menggunakan LM2596 untuk lampu penerangan. Sistem ini menggunakan *Arduino Uno* sebagai pengendalinya, Modul LM2596 sebagai rangkaian pengisian aki, Modul *Voltage Sensor* sebagai pendeteksi tegangan aki, LDR sebagai pendeteksi intensitas cahaya matahari dan Modul *relay 8 channel* dan *4 channel* sebagai *driver switch*. Aki yang digunakan sebanyak 4 unit dengan kapasitas 2 unit 3,5 Ah, 1 unit 3,7 Ah dan 1 unit 7,2 Ah. Pada penelitian ini dihasilkan sistem pengisian dan pemakaian aki yang mampu mengendalikan pengisian aki dan pemakaian aki sehingga proses pengisian dan pemakaian aki tidak berlangsung secara bersamaan.

Kata Kunci: Aki, *Arduino Uno*, LDR, Modul LM2596, Modul *relay*, dan Modul *voltage sensor*.

ABSTRACT

The charging system and battery discharging is a charging process which is conducted at simultaneously with discharging process on some batteries. However, if Both processes is conducted at simultaneously, then it is possible charging process and discharging on one unit of battery which result in shorten battery age. This study carried out in order to can make a tool and program controller charging process and discharging battery. Control system used in this study using arduino uno as its controller, Module LM2596 as battery charging circuit, voltage sensor module as battery voltage detector, LDR as a detector of light intensity and module relay 8 channel and 4 channel as driver switch. battery used in this study as much as 4 units with the capacity 3,5 Ah, 3,7 Ah and 7,2 Ah. From the study results can be concluded that the process of charging and discharging the battery to function control the charging of 4 battery units and control the battery usage process to avoid the process of charging and discharging the battery at the same time.

Keywords: *battery, Arduino Uno, LDR, Module LM2596, Module relay and Module voltage sensor.*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Muhammad Jumnahdi,S.T.,M.T. selaku pembimbing utama dan Bapak Irwan Dinata,S.T.,M.T., selaku pembimbing pendamping.
2. Bapak Wahri Sunanda,S.T.,M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Irwan Dinata,S.T.,M.T. selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro dan Ibu Rika Favoria Gusa,S.T.,M.Eng. selaku pembimbing akademik.
4. Dosen dan Staf Jurusan Bapak Rudy Kurniawan, S.T.,M.T selaku sekretaris Jurusan dan Ibu Rosa Rosalin, Amd selaku pengurus Laboratorium Fakultas Teknik.
5. Ayahanda (Abdul Mu'in) dan Ibunda (Nirwana) dan Adik-adik (Habibi Tabrani, Sahri Ramadhona) serta Paman (Hermansyah) dan Bibi (Lidiana) dan keluarga besarku yang senantiasa memberikan motivasi dan perhatian dari awal sampai akhir hingga dapat menyelesaikan studi.
6. Sahabatku (Ilham Akbar,S.Pi., Gugun Gunawan,S.Pi., Muhammad Thison,S.Pi, Kaharudin,S.E., Ade Amry Ardillah,S.E., Noverli Hendi Kusuma,S.E. Wawan Saputra,S.E., Susanti, Haris Abdillah, Chandra Aditya, Aditiya Muttaqin, Soni Nirwanda, Andi, Ryan, Rio Simpana Putra dan teman-temanku yang lain yang tidak dapat ku sebutkan satu per satu.
7. Rekan-rekan Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung khususnya Angkatan 2011 serta angkatan 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 dan HME UBB atas kerjasamanya dan dukungannya.
8. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) yang telah mendanai Tugas Akhir/Skripsi saya sampai akhir

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“SISTEM PENGISIAN DAN PEMAKAIAN AKI MENGGUNAKAN MODUL LM2596 PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN UNTUK LAMPU PENERANGAN BERBASIS *ARDUINO UNO*”

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi, proses pengujian pemakaian aki, pengujian rangkaian pengisian aki, pembuatan dan pengujian program pengisian dan pemakaian aki.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Balunijuk, 4 Agustus 2017

Penulis

LEO MARDANI

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
INTISARI	viii
<i>ABSTRACT</i>	xi
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR ISTILAH	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 <i>Accu</i> atau Baterai	6
2.2.2 <i>Arduino Uno</i>	8
2.2.2.1 Pengertian <i>Arduino Uno</i>	8
2.2.2.2 <i>Input</i> dan <i>Output</i>	9
2.2.2.3 <i>Programming</i>	9
2.2.3 Modul <i>Relay</i> dan <i>Optocoupler</i>	10
2.2.4 Modul <i>Voltage Sensor</i> DC 0-25 v	12
2.2.5 <i>Power Supply</i> (Catu Daya)	13
2.2.6 LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>)	13
2.2.7 Modul LM2596 <i>DC to DC Adjustable Step Down Power</i> <i>Supply</i> 7-35V to 1.25—30V	14
2.3 Hipotesis	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian	17

3.2	Bahan Penelitian	17
3.2.2	Resistor	17
3.2.2	Modul <i>Relay</i>	18
3.2.3	<i>Arduino Uno R3</i>	18
3.2.4	Akumulator (Aki atau Baterai)	18
3.2.5	LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>)	19
3.2.6	Modul <i>Voltage Sensor</i>	19
3.2.7	Modul LM2596 <i>DC to DC Adjustable Step Down Power Supply</i> 7-35V to 1.25—30V	20
3.3	Alat Penelitian	20
3.4	Langkah Penelitian	22
3.4.1	Mempelajari Proses Pemakaian Aki	24
3.4.2	Mengukur Intensitas Cahaya Lampu Jalan pada Malam Hari	24
3.4.3	Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu LED Plasma 30 Watt pada Jalan 5 meter	25
3.4.4	Penentuan Kepekaan Sensor Cahaya	26
3.5	Menguji Rangkaian Pengisian Aki	27
3.5.1	Mempelajari Proses Pengisian Aki	27
3.5.2	Rangkaian Pengisian Aki	28
3.5.3	Pengujian Proses Pengisian Aki	30
3.6	Pembuatan Program	31
3.6.1	Pembuatan Program Modul <i>Voltage Sensor</i>	34
3.6.1.1	Pengujian Program Modul <i>Voltage Sensor</i>	35
3.6.2	Pembuatan Program Pengendalian Modul <i>Relay</i>	37
3.6.2.1	Pengujian Program Pengendalian Modul <i>Relay</i>	38
3.6.3	Pembuatan Program LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>)	40
3.6.3.1	Pengujian Program LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>)	41
3.6.4	Pembuatan Program Pengisian Aki	45
3.6.4.1	Pengujian Program Pengisian Aki	45
3.6.5	Pembuatan Program Pengisian dan Pemakaian Aki	46
3.6.5.1	Pengujian Program Pengisian dan Pemakaian Aki	49
3.7	Perakitan Alat Pengisian dan Pemakaian Aki secara Keseluruhan	53
3.7.1	Pengujian Alat pengisian dan Pemakaian secara Keseluruhan	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		57
4.1	Proses Pemakaian dan Pengisian Aki	57
4.1.1	Hasil Pengukuran Pemakaian Aki	57
4.1.2	Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu Jalan pada Malam Hari di Kota Pangkalpinang	63
4.1.3	Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu LED Plasma 30 Watt pada Jarak 5 meter	64
4.1.4	Hasil Penentuan Kepekaan Sensor Cahaya	70
4.2	Hasil Pengujian Rangkaian Pengisian Aki	73
4.2.1	Proses Pengisian Aki secara Konvensional	73

4.2.2 Proses Pengisian Aki menggunakan Rangkaian Pengisian Aki dengan Sumber Daya dari Jala-jala Listrik PLN	77
4.2.3 Proses Pengisian Aki menggunakan Rangkaian Pengisian Aki dengan Sumber Daya dari Pembangkit Listrik Tenaga Angin	82
4.2.4 Perbandingan Tegangan pada Proses Pengisian Aki	87
4.3 Program Sistem Pengisian dan Pemakaian Aki	89
4.3.1 Hasil Pengujian Program Modul <i>Voltage Sensor</i>	90
4.3.2 Hasil Pengujian Program Pengendalian Modul <i>Relay</i>	95
4.3.3 Hasil Pengujian Program LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>)	98
4.3.4 Hasil Pengujian Program Pengisian Aki	102
4.3.5 Hasil Pengujian Program Pengisian dan Pemakaian Aki	105
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	111
5.1 Simpulan	111
5.2 Saran	112
DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1	Aki terdiri atas Sel-sel yang Dihubungkan Seri	7
Gambar 2.2	(a). Board <i>Arduino Uno</i>	9
	(b). Kabel USB <i>Board Arduino Uno</i>	9
Gambar 2.3	Tampilan <i>Framework Arduino</i>	10
Gambar 2.4	Modul <i>Relay 8channel 5V 10A</i>	11
Gambar 2.5	(a). Modul <i>Voltage Sensor</i> Tampak bawah	12
	(b). Modul <i>Voltage Sensor</i> Tampak Atas	12
	(c). Datasheet Modul <i>Voltage Sensor</i>	12
Gambar 2.6	LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>).....	14
Gambar 2.7	Modul LM2596 DC to DC <i>adjustable Step Down Power supply 7-35V to 1.25-30V</i>	15
Gambar 3.1	Resistor	17
Gambar 3.2	Modul <i>Relay</i>	18
	(a). 8 <i>Channel</i>	18
	(b). 4 <i>Channel</i>	18
Gambar 3.3	<i>Arduino Uno R3</i>	18
Gambar 3.4	Aki yang digunakan	19
	(a) YUASA YTZ5-S 3.7 Ah (20 Hr) 65 CCA	19
	(b) YUASA YTZ5 –S MF	19
	(c) <i>Panasonic</i> LC-V127R2NA1	19
	(d) <i>Sealed MF (Maintenance Free)</i> GTZ5S	19
Gambar 3.5	LDR	19
Gambar 3.6	Modul <i>Voltage Sensor</i>	20
Gambar 3.7	Modul LM2596 DC to DC <i>adjustable Step Down Power supply 7-35V to 1.25-30V</i>	20
Gambar 3.8	Multimeter Digital	21
Gambar 3.9	Tampilan <i>Opening Software Arduino</i>	21
Gambar 3.10	(a). <i>Solder</i>	21
	(b). Timah <i>Solder</i>	21
Gambar 3.11	(a). Papan PCB	22
	(b). Bor PCB	22
Gambar 3.12	Luxmeter	22
Gambar 3.13	Wattmeter	22
Gambar 3.14	Langkah-langkah Penelitian	23
Gambar 3.15	Skema Proses Pemakaian Aki	24
Gambar 3.16	Skema Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu Jalan Pada Malam Hari	25
Gambar 3.17	Skema pengukuran intensitas cahaya lampu LED plasma 30 Watt	26
Gambar 3.18	Skema pengisian aki secara konvensional tanpa rangkaian pengisian aki	27
Gambar 3.18	Rangkaian Pengisian Aki	28

Gambar 3.20	Skema proses pengisian aki menggunakan catu daya dari jala-jala jaringan listrik PLN	30
Gambar 3.21	Skema proses pengujian rangkaian pengisian aki menggunakan sumber daya dari pembangkit listrik tenaga angin	31
Gambar 3.22	Skema Proses Pengisian dan Pemakaian Aki	32
Gambar 3.23	Skema Program Pendeteksian Tegangan Aki	35
Gambar 3.24	Skema Pengendalian Modul <i>Relay</i>	38
Gambar 3.25	Skema Program LDR	41
Gambar 3.26	Skema Program Proses Pengisian Aki	45
Gambar 3.27	<i>Flowchart</i> Program	47
Gambar 3.28	Skema pengkabelan sistem pengisian dan pemakaian aki .	54
Gambar 3.29	Skema pengkabelan catu daya <i>Arduino</i>	55
Gambar 4.1	Grafik Hasil Pengukuran Tegangan pada Proses Pemakaian Aki.....	59
Gambar 4.2	Grafik Hasil Pengukuran Kondisi Daya pada Aki ketika Dihubungkan dengan Beban Lampu Led Plasma 30 Watt selama Proses Pemakaian Aki	60
Gambar 4.3	Grafik Hasil Pengukuran Daya Terpakai pada Proses Pemakaian Aki.....	61
Gambar 4.4	Grafik Hasil Pengukuran Kondisi Arus pada Aki ketika Dihubungkan dengan Beban Lampu LED Plasma 30 Watt selama Proses Pemakaian Aki	61
Gambar 4.5	Grafik Hasil Pengukuran Arus Terpakai pada Proses Pemakaian Aki	62
Gambar 4.6	Grafik Hasil Pengukuran Kecerahan Cahaya Lampu pada Proses Pemakaian Aki	63
Gambar 4.7	Grafik Hasil Pengukuran Tegangan Aki pada Proses Pemakaian Aki selama 11 Jam	66
Gambar 4.8	Grafik Hasil Pengukuran Kondisi Daya pada Aki ketikaDihubungkan dengan Beban Lampu LED Plasma 30 Watt selama 11 Jam Pemakaian	67
Gambar 4.9	Grafik Hasil Pengukuran Daya Terpakai pada Proses Pemakaian Aki selama 11 Jam	68
Gambar 4.10	Grafik Hasil Pengukuran Kondisi Arus pada Aki ketika Dihubungkan dengan Beban LED Plasma 30 Watt pada Proses Pemakaian Aki Selama 11 Jam	68
Gambar 4.11	Grafik Hasil Pengukuran Arus Terpakai pada Proses Pemakaian Aki selama 11 Jam	69
Gambar 4.12	Grafik Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu pada Proses Pemakaian Aki selama 11 Jam	70
Gambar 4.13	Grafik Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya pada Pagi dan Sore Hari	72
Gambar 4.14	Grafik Hasil Pengukuran Tegangan Aki pada Proses Pengisian Aki secara Konvensional	75

Gambar 4.15	Grafik Hasil Pengukuran Arus Aki ketika Dihubungkan dengan Beban Lampu LED Plasma 30 Watt pada Proses Pengisian Aki Secara Konvensional	75
Gambar 4.16	Grafik Hasil Pengukuran Kondisi Daya Aki ketika Dihubungkan dengan Beban Lampu LED Plasma 30 Watt pada Proses Pengisian Aki secara Konvensional	76
Gambar 4.17	Grafik Hasil Pengukuran Kecerahan Lampu LED Plasma 30 Watt pada Proses Pengisian Aki secara Konvensional	77
Gambar 4.18	Grafik Hasil Pengukuran Tegangan Aki pada Proses Pengisian Aki menggunakan Rangkaian Pengisian Aki dari Jala-jala Jaringan Listrik PLN	79
Gambar 4.19	Grafik Pengukuran Arus pada Aki ketika Dihubungkan dengan Beban Lampu LED Plasma 30 Watt pada Proses Pengisian Aki menggunakan Rangkaian Aki Pengisian dengan Sumber Daya dari Jala-jala Jaringan Listrik PLN	80
Gambar 4.20	Grafik Hasil Pengukuran Kondisi Daya pada Aki ketika Dihubungkan dengan Beban Lampu LED Plasma 30 Watt pada Proses Pengisian Aki menggunakan Rangkaian Pengisian Aki dengan Sumber Daya dari Jala-jala Jaringan Listrik PLN	81
Gambar 4.21	Grafik Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu LED Plasma 30 Watt pada Proses Pengisian Aki menggunakan Rangkaian Pengisian Aki dari Jala-jala Jaringan Listrik PLN	81
Gambar 4.22	Grafik Hasil Pengukuran Tegangan Aki pada Proses Pengisian Aki menggunakan Rangkaian Pengisian Aki dengan Sumber Daya dari Pembangkit Listrik Tenaga Angin	84
Gambar 4.23	Grafik Hasil Pengukuran Arus Aki ketika Dihubungkan dengan Beban Lampu LED Plasma 30 Watt pada Proses Pengisian Aki menggunakan Rangkaian Pengisian Aki dengan Sumber Daya dari Pembangkit Listrik Tenaga Angin	85
Gambar 4.24	Grafik Hasil Pengukuran Daya Aki ketika Dihubungkan dengan Beban Lampu LED Plasma 30 Watt pada Proses Pengisian Aki menggunakan Rangkaian Pengisian Aki dengan Sumber Daya dari Pembangkit Listrik Tenaga Angin	86
Gambar 4.25	Grafik Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu LED Plasma 30 Watt pada Proses Pengisian Aki menggunakan Rangkaian Pengisian Aki dengan Sumber Daya dari Pembangkit Listrik Tenaga Angin	87
Gambar 4.26	Grafik Hasil Perbandingan Tegangan pada Proses Pengisian Aki	89

Gambar 4.27	Data Hasil Monitoring Modul Voltage Sensor	91
Gambar 4.28	Grafik Hasil Pengukuran Pendeteksian Modul <i>Voltage</i> Sensor	94
Gambar 4.29	Data Hasil <i>Monitoring</i> Pengendalian Modul <i>Relay</i>	95
Gambar 4.30	Grafik Hasil Pengukuran Tegangan Aki pada Program Pengendalian Modul <i>Relay</i>	97
Gambar 4.31	Grafik Hasil Pengendalian <i>Modul Relay</i>	98
Gambar 4.32	Data Hasil <i>Monitoring</i> Program LDR	99
Gambar 4.33	Grafik Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya menggunakan Luxmeter dan Sensor LDR	100
Gambar 4.34	Grafik Hasil Pengukuran Tegangan pada Pendeteksian Intensitas Cahaya	100
Gambar 4.35	Grafik Hasil Pengendalian <i>Relay</i> pada Proses Pendeteksian Intensitas Cahaya	101
Gambar 4.36	Data Hasil Monitoring Program Pengisian Aki	102
Gambar 4.37	Grafik Hasil Pengukuran Tegangan pada Proses Pengisian Aki	104
Gambar 4.38	Grafik Hasil Pengendalian <i>Relay</i> pada Proses Pengisian Aki	104
Gambar 4.39	Grafik Hasil Pendeteksian Tegangan pada Program Pengisian dan Pemakaian Aki (Proses Pengisian Aki)	107
Gambar 4.40	Grafik Hasil Pengendalian <i>Relay</i> pada Program Pengisian dan Pemakaian Aki (Proses Pengisian Aki)	108
Gambar 4.41	Grafik Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari pada Program Pengisian dan Pemakaian Aki (Proses Pemakaian Aki)	109
Gambar 4.42	Grafik Hasil Pendeteksian Tegangan pada Program Pengisian dan Pemakaian Aki (Proses Pemakaian Aki).....	109
Gambar 4.43	Grafik Hasil Pengendalian <i>Relay</i> pada Program Pengisian dan Pemakaian Aki (Proses Pemakaian Aki)	110

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Spesifikasi <i>Arduino Uno</i>	9
Tabel 2.2	Spesifikasi Modul LM2596 DC to DC <i>Adjustable Step Down power Supply</i> 7-35V to 1.25-30V	14
Tabel 3.1	Daftar Penggunaan Resistor dalam Penelitian	17
Tabel 3.2	Daftar Penggunaan Modul <i>Relay</i> dalam Penelitian	18
Tabel 3.3	Daftar Penggunaan Aki dalam Penelitian	19
Tabel 3.4	Daftar Penggunaan Modul <i>Voltage Sensor</i> dalam Penelitian	20
Tabel 4.1	Data Hasil Pengukuran Pemakaian Aki 12 Volt	58
Tabel 4.2	Data Hasil Pengambilan Sampel Intensitas Cahaya Lampu Jalan	64
Tabel 4.3	Data hasil pengukuran intensitas cahaya lampu LED Plasma 30 Watt dengan jarak 5 meter	65
Tabel 4.4	Data Pemakaian Aki selama 11 Jam dengan Beban Lampu LED Plasma 30 Watt	66
Tabel 4.5	Data Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari pada Pagi dan Sore Hari	71
Tabel 4.6	Data Proses Pengisian Aki secara Konvensional	74
Tabel 4.7	Data Hasil Pengisian Menggunakan Rangkaian Pengisian Aki dengan Sumber Daya dari Jala-jala Jaringan Listrik PLN	78
Tabel 4.8	Data Hasil Pengisian Menggunakan Rangkaian Pengisian Aki dengan Daya dari Pembangkit Listrik Energi Angin	83
Tabel 4.9	Perbandingan Tegangan pada Proses Pengisian Aki	88
Tabel 4.10	Data Hasil Pendeteksian Tegangan Modul <i>Voltage Sensor</i> ..	91
Tabel 4.11	Data Hasil Pemograman Pengendalian <i>Relay</i>	96
Tabel 4.12	Data Hasil Pendeteksian Intensitas Cahaya menggunakan LDR	99
Tabel 4.13	Data Hasil Program Pengisian Aki	103
Tabel 4.14	Data Hasil Pengujian Program Pengisian dan Pemakaian Aki	106

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A DATA HASIL PENGUKURAN PEMAKAIAN AKI
LAMPIRAN B DATA HASIL PENGISIAN AKI SECARA
KONVENSIONAL
LAMPIRAN C DATA HASIL PENGISIAN AKI MENGGUNAKAN
RANGKAIAN PENGISIAN AKI DENGAN SUMBER
DAYA DARI JALA-JALA JARINGAN LISTRIK PLN
LAMPIRAN D DATA HASIL PENGISIAN AKI MENGGUNAKAN
RANGKAIAN PENGISIAN AKI DENGAN SUMBER
DAYA DARI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN
LAMPIRAN E PROGRAM
LAMPIRAN F DATASHEET



DAFTAR ISTILAH

<i>Accu</i>	= Akumulator
<i>Adjustable</i>	= Dapat Diatur
<i>Anoda</i>	= Kutub Positif
<i>Automatic</i>	= Otomatis
<i>Bandwidth</i>	= Lebar Pita
<i>Battery</i>	= Baterai
<i>Board</i>	= Papan
<i>Cadmium Sulfide</i>	= Kadmium Sulfida
<i>Buffer</i>	= Penyangga
<i>Charge</i>	= Pengisian
<i>Charger</i>	= Alat Pengisian
<i>Charging</i>	= Proses Tenaga Listrik menjadi Tenaga Kimia
<i>Clock Speed</i>	= Kecepatan waktu
<i>Converter</i>	= Konverter atau Konversi
<i>Coupler</i>	= Pemicu
<i>Datasheet</i>	= Lembar Data
<i>Default</i>	= Pengaturan Awal
<i>Digital Read</i>	= Pembacaan Pin Digital
<i>Digital Write</i>	= Mengeksekusi Pin Digital
<i>Direct Current</i>	= Arus Searah
<i>Discharge</i>	= Pengeluaran
<i>Discharging</i>	= Proses Perubahan Kimia menjadi Tenaga Listrik
<i>Driver</i>	= Pengendali
<i>Driver Switch</i>	= Saklar Pengendali
<i>Dry Cells</i>	= Batu Baterai
<i>Flash Memory</i>	= Penyimpanan Sementara
<i>Foton</i>	= Cahaya
<i>Fotoresistor</i>	= Komponen Elektronika yang Resistansinya akan menurun jika ada Perubahan Intensitas Cahaya yang mengenainya
<i>Hardware</i>	= Perangkat Keras
<i>Input</i>	= Masukan
<i>Input Voltage</i>	= Tegangan Masukan
<i>Integrated Circuit</i>	= Rangkaian Terpadu
<i>Integrated Development Environment</i>	= Lingkungan Pembangunan Terpadu
<i>Isolator</i>	= Bahan Penyekat
<i>Katoda</i>	= Kutub Negatif
<i>Off</i>	= Memutuskan
<i>On</i>	= Menyambungkan

<i>Open Source</i>	= Sumber Terbuka
<i>Optic</i>	= Optik
<i>Opto</i>	= Optik atau Cahaya
<i>Optocoupler</i>	= Pemicu Cahaya
<i>Out</i>	= Keluar
<i>Output</i>	= Keluaran
<i>Pin Mode</i>	= Mode Pin
<i>Power</i>	= Daya
<i>Power Supply</i>	= Catu Daya
<i>Programmer</i>	= Ahli Program
<i>Pull-up</i>	= Menaikan
<i>Platform</i>	= Teras
<i>Property</i>	= Perlengkapan
<i>Receiver</i>	= Penerima
<i>Relay</i>	= Saklar Otomatis
<i>Reversibel</i>	= Bolak-balik
<i>Software</i>	= Perangkat Lunak
<i>Solid state</i>	= Kondisi Penuh
<i>Sollar cell</i>	= Sel Surya
<i>System</i>	= Sistem
<i>Switch</i>	= Saklar
<i>Switching</i>	= Mengganti
<i>Tool</i>	= Peralatan
<i>Transformator</i>	= Trafo
<i>Voltage Level</i>	= Tingkatan Tegangan
<i>Voltage Sensor</i>	= Sensor Tegangan
<i>Wind Power</i>	= Tenaga Angin
<i>Wind Turbine</i>	= Kincir Angin