

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN DAN PENGGUNAAN PANEL
SURYA PADA LAMPU TAMAN**

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat
Dalam Melengkapi Gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Disusun Oleh :

**Nama : Rizal Suhendro
NIM : 41406010004
Program Studi : Teknik Elektro**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2012**

LEMBAR PENGESAHAN



Disusun Oleh:

Nama : Rizal Suhendro

NIM : 41406010004

Disetujui dan Disahkan Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir



YUDHI GUNARDI, ST, MT

Kepala Program Studi / Koordinator Tugas Akhir Teknik Elektro



YUDHI GUNARDI, ST, MT

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rizal Suhendro
NIM : 41406010004
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Skripsi : **Perancangan dan Penggunaan Panel Surya Pada Lampu Taman**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mecu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



(Rizal Suhendro)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridha-Nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul

” PERANCANGAN DAN PENGGUNAAN PANEL SURYA PADA LAMPU TAMAN”

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan kegiatan wajib yang harus dilaksanakan oleh mahasiswa Sarjana strata satu (S1) Teknik Elektro untuk memenuhi persyaratan kelulusan untuk meraih gelar Sarjana Strata Satu Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan serta saran dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir serta penyusunan laporan ini, khususnya kepada :

1. Orang tua tercinta serta adikku yang selama ini telah memberikan semangat, dukungan serta bantuan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bpk. Ir. Yudhi Gunardhi, MT Kepala Program Studi dan Selaku Dosen Pembimbing Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan motivasi serta masukan dan saran.
3. Para dosen dan segenap karyawan Universitas Mercu Buana yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

4. Sahabat - sahabatku khususnya Angkatan 2006 : Bdhu, Galih, Vicky, Aji, Dia, Sumardi, Dian, Makky, Ridwan, Budi, Dado, Dodoy, Acilll, Toni, Heri, Janu, As'ari, anton yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
5. Dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap Tugas Akhir ini tidak menjadi sesuatu yang sia – sia karena penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat menjadi bekal untuk kedepannya. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di kemudian hari.

Akhir kata semoga hasil penulisan laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta , 1 Februari 2012



Penulis

ABSTRAK

Dengan adanya informasi yang berkembang ditengah masyarakat bahwa bahan bakar fosil akan segera menipis, maka cepat atau lambat dunia akan mengalami suatu krisis energi. Untuk mengantisipasi hal seperti itulah maka sangat diperlukan sumber energi alternatif. Perkembangan teknologi dewasa ini begitu pesat hampir di seluruh aspek kehidupan, kemajuan teknologi elektronika dan aplikasinya dapat memberikan banyak keuntungan bagi kehidupan manusia. Penggunaan alat elektronika dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif yaitu solar sel yang menjadikan energi matahari menjadi listrik.

Tugas akhir ini memanfaatkan solar sel yang bisa digunakan sebagai sumber listrik dan lampu sebagai beban. Alat ini akan bekerja pada saat solar sel terkena sinar matahari dan memberikan sumber listrik kepada aki untuk disimpan sehingga lampu dapat dinyalakan. Sistem perancangan dan penggunaan panel surya pada lampu taman ini menggunakan regulator dc untuk pengisian aki dan inverter untuk menyalakan lampu.

Dari pengujian yang ada, dapat dikatakan bahwa sistem keseluruhan dapat bekerja dengan baik, solar sel dapat menyimpan sumber listrik yang dapat menyalakan lampu. Semakin lama solar sel terkena panas matahari semakin banyak sumber listrik yang dapat disimpan dan lampu akan menyala lebih lama.

Kata kunci : Solar sel, Lampu

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	2
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Metode Pengumpulan Data	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Sollar Sel	5
2.1.1 Dari Cahaya Menjadi Listrik	5
2.1.2 Bahan Solar Sel	9
A. Kristal Silikon	11
B. Film Tipis	12

2.2	Resistor	13
2.3.1	LDR (Light Dependent Resistor)	17
	1. Laju Recovery	
	1	9
	2. Respon Spektral	
	1	9
2.4	Inverter	20
2.4.1	Prinsip Kerja Inverter	21
	1. Inverter 1 Fasa	21
	2. Inverter 3 Fasa	23
2.5	Lead Acid Batteries (ACCU)	26
2.6	Integrated Circuit	28
2.7	Regulator Tegangan	31
 BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT		 37
3.1	Perancangan Alat	37
3.1.1	Blok Diagram	37
3.1.2	Rangkaian Solar Sell Pada Lampu Taman	38
3.1.3	Cara Kerja Rangkaian	39
3.1.4	Cara Kerja Tiap Rangkaian	39
	3.1.4.1 Regulator DC	39
	3.1.4.2 Rangkaian LDR	40
	3.1.4.3 Inverter	41
3.2	Pembuatan Alat	42

3.2.1	Pembuatan Bagian Mekanik	43
3.2.2	Pembuatan Bagian Elektronik	43
3.2.3	Proses Perakitan	44
 BAB IV ANALISA DAN PEMBUKTIAN		46
4.1	Alat dan Bahan yang digunakan	46
4.2	Langkah Pengukuran	47
4.3	Pengujian Rangkaian	47
4.3.1	Pengukuran Panel Surya	47
4.3.2	Pengujian Regulator DC	49
4.3.3	Pengujian Inverter	50
4.3.4	Pengujian Rangkaian LDR	51
4.4	Pengujian Rangkaian Panel Surya Pada Lampu Taman	52
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	55
 DAFTAR PUSTAKA		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Simbol Dan Struktur Lapisan Tipis Solar Sel Secara Umum	7
Gambar 2.2 Spektrum Radiasi Sinar Matahari	8
Gambar 2.3 Radiasi Transisi Dari Sel Surya	9
Gambar 2.4 Para Batas Untuk Efisiensi Maksimum	10
Gambar 2.5 Struktur Dan Mekanik Solar Sel	11
Gambar 2.6 Kode Warna Resistor	14
Gambar 2.7 Simbol Resistor	14
Gambar 2.8 Gambar & Simbol LDR	18
Gambar 2.9 Blok Diagram Inverter	20
Gambar 2.10 Prinsip kerja inverter 1 Phasa	21
Gambar 2.11 Bentuk Gelombang Tegangan	22
Gambar 2.12 Bentuk Gelombang Tegangan AC Dengan Frekuensi 1 Hz	22
Gambar 2.13 Sirkuit Pada Inverter	23
Gambar 2.14 Sirkuit dasar inverter 3 phasa dengan transistor	24
Gambar 2.15 Hubungan Tegangan Antara Phasa Inverter Dan Urutan Penyalaan	25
Gambar 2.16 Bagian Aki	28
Gambar 2.17 IC Bentuk Transistor	29
Gambar 2.18 IC Bentuk Sisir (Single in Line)	29
Gambar 2.19 Susunan Kaki IC Regulator	31
Gambar 2.20 Regulator Zener	32
Gambar 2.21 Regulator Zener Follower	33

Gambar 2.22 Regulator Dengan Op-Amp	35
Gambar 3.1 Blok Diagram	37
Gambar 3.2 Rangkaian Solar Sell Pada Lampu Taman	38
Gambar 3.3 Rangkaian Regulator DC	40
Gambar 3.4 Rangkain LDR	41
Gambar 3.5 TBE Inverter	41
Gambar 3.5 Bagian Mekanik	43
Gambar 4.1 Panel Surya	48
Gambar 4.2 Regulator DC	50
Gambar 4.3 TBE Inverter	51
Gambar 4.4 Rangkaian LDR	52
Gambar 4.5 Rangkaian Panel Surya Pada Lampu Taman	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Alat dan Bahan	42
Tabel 4.1 Hasil Dan Grafik Pengukuran Sollar Cell	48
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Regulator DC	50
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran TBE Inverter dan Lamp	51
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Output Rangkaian LDR dan LED	52
Tabel 4.5 Hasil Dan Grafik Pengukuran Rangkaian Panel Surya Pada Lampu Taman	53