

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN PROTOTYPE KENDALI SWITCHING OTOMATIS**  
**DARI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA KE PLN**



**LUKMANUL HAKIM**

**NIM : 41412320014**

**UNIVERSITAS**  
**MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**JAKARTA 2017**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE KENDALI SWITCHING OTOMATIS  
DARI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA KE PLN**



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun oleh:

Nama : Lukmanul Hakim

NIM : 41412320014

Program Studi : Teknik Elektro

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
JULI 2017**

**LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Lukmanul Hakim  
N.I.M : 41412320014  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul skripsi : RANCANG BANGUN PROTOTYPE KENDALI  
SWITCHING OTOMATIS DARI PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA SURYA KE PLN

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keastiannya. Apabila 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 Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak di paksa.

Bekasi, 05 Agustus 2017

  
Lukmanul Hakim

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN  
RANCANG BANGUN PROTOTYPE KENDALI SWITCHING OTOMATIS  
DARI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA KE PLN



UNIVERSITAS  
Mengetahui,  
MERCU BUANA

Dosen Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir

( Yuliza ST.MT )

(Dr. Hadi Pranoto ST.MT)

## KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur saya ucapkan kepada ALLAH atas segala limpahan berkat dan karunia-Nya yang selalu menyertai kita dalam setiap langkahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini guna untuk melengkapi syarat dalam mencapai gelar Sarjana Srata Satu. Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis memberikan judul:

**“RANCANG BANGUN PROTOTYPE KENDALI SWITCHING OTOMATIS DARI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA KE PLN”.**

Pada waktu dan kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, karena Perlindungan, Pertolongan, dan Ridho-Nya saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini serta hambanya yang termulia Nabi Besar Muhammad SAW.
2. Bapak, Ibu, dan keluarga yang telah memberikan cinta dan kasih sayang baik itu berupa dorongan moral maupun material.
3. Bapak Arisetyanto Nugroho, Dr. MM selaku rektor Universitas Mercu Buana
4. Bapak Danto Sukmajati, M.Sc., Ph.D Selaku Dekan fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Setyo Budiyanto Dr, ST.MT selaku Kaprodi Fakultas Teknik elektro Universitas Mercu Buana
6. Bapak Hadi Pranoto ST.MT Selaku sekprodi Teknik Elektro Universitas Mercubuana Kampus D - Kranggan.
7. Bapak Prof.Dr.Ir. Chandrasa Soekardi, DEA Selaku Direktur Operational Universitas Mercubuana Kampus D – Kranggan – Bekasi.
8. Ibu yuliza ST, MT selaku pembimbing dalam penulisan tugas akhir program studi teknik elektro.
9. Tak lupa pula penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada teman – teman yang telah memberikan banyak dukungan dan pihak-pihak terkait lainnya yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat baik untuk pribadi penulis, Dosen pembimbing, serta rekan rekan Mahasiswa Universitas Mercu Buana, dan masyarakat pada umumnya.

Jakarta,.....2017

Lukmanul Hakim (41412320014)



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERNYATAAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Metodologi Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Solar cell	6
2.2. Karakteristik Solar Cell	8
2.3. PLC (Programmable Logic Control)	12
2.4.1 Pengertian PLC	12
2.4.2 Sejarah dan Perkembangan PLC	13
2.4.3 Prinsip Kerja PLC	14
2.4.4 Diagram LADDER dan PLC	15
2.4. Relay	18
2.5. Battery	19
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT</b>	
3.1. Waku dan tempat perancangan	26
3.2. Tahapan Perancangan	26
3.2.1 Diagram alir analisis data	27

3.3	Desain system	29
3.4	Konfigurasi system	29
3.5	Solar Charge Controller	30
BAB IV ANALISA DAN PENGUJIAN		
4.1.	Pengujian Program PLC	35
4.2.	Pengujian Keseluruhan System	38
4.3.	Analisa Pemakaian Daya PLTS	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
	Kesimpulan	41
	Saran	41
	DAFTAR PUSTAKA	42





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Solar cel	6
Gambar 2.3 Grafik I-V curve 2	7
Gambar 2.4 Grafik arus terhadap temperature	8
Gambar 2.5 Grafik arus terhadap tegangan	10
Gambar 2.6 Ekstra luasan panel PV dalam posisi datar	11
Gambar 2.7 PLC (Programmable Logic Control)	12
Gambar 2.8 Blok Diagram PLC	14
Gambar 2.9 Blok diagram CPU pada PLC	15
Gambar 2.10 Contoh diagram ladder elektromekanis sederhana	16
Gambar 2.11 Ladder PLC Omron	17
Gambar 2.12 Gambar Statement list	18
Gambar 2.13 Relay	18
Gambar 2.14 Diagram Relay	19
Gambar 2.15 Konstruksi aki	20
Gambar 2.16 Aki basah	21
Gambar 2.17 Ilustrasi baterai saat mengeluarkan arus	23
Gambar 2.18 Ilustrasi baterai dalam keadaan terisi penuh	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Analisis Data	27
Gambar 3.3 Diagram sistem switching otomatis solar panel – Battery – PLN	29
Gambar 3.4 Solar Charge Controller	30
Gambar 3.5 Three Stage Charging	31
Gambar 3.6 Diagram dan Rangkaian Adaptor	32
Gambar 3.7 Pemrograman PLC	33
Gambar 3.7 Diagram alir Sistem Control Switching Otomatis	34

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 State of charge standart batteries	25
Tabel 4.1 Tabel Kebenaran Sistem Control Switching Otomatis	36
Tabel 4.2 Logika yang sesuai dengan sistem yang digunakan	37
Tabel 4.3 Tabel Pengujian Tegangan Solar cell	38
Tabel 4.4 Tabel kondisi Pengisian Battery 12 Volt DC	38
Tabel 4.5 Tabel pengujian sensor tegangan pada baterai	39
Tabel 4.6. Pengujian pensaklaran sistem Control Switching Otomatis	39
Tabel 4.7. Analisa Pemakaian Daya PLTS	40

