

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PLTS SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK PADA RUMAH TEMPAT TINGGAL PENDUDUK

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



**UNIVERSITAS
Disusun Oleh :
MERCU BUANA**

Nama : Podang Trikaloko

NIM : 41409110003

Program Studi : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2015**

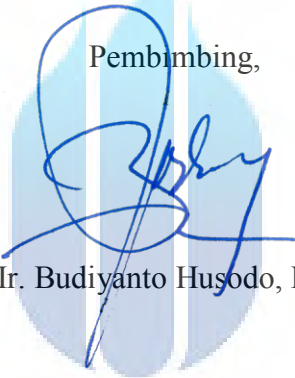
LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN PLTS SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK PADA RUMAH TEMPAT TINGGAL PENDUDUK

Disusun Oleh :

Nama : Podang Tri Kaloko
NIM : 41409110003
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,



(Ir. Budiyanto Husodo, M.Sc)

Mengetahui,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Podang Trikaloko
NIM : 41409110003
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : **PERANCANGAN PLTS SEBAGAI SUMBER
ENERGI LISTRIK PADA RUMAH TEMPAT
TINGGAL PENDUDUK**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian 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 dipaksakan.



Penulis,

Podang Trikaloko

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, karunia, dan nikmat kepada hamba-hambanya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“ PERANCANGAN PENERAPAN SEL PHOTOVOLTAIK SEBAGAI ENERGI TERBARUKAN UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK ENERGI SURYA PADA RUMAH TEMPAT TINGGAL PENDUDUK ”**.

Laporan ini disusun dengan menggunakan segenap kemampuan yang penulis miliki. Besar harapan penulis semoga buku ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi ilmu pengetahuan khususnya di bidang energi terbarukan.

Telah selesainya penulisan laporan Tugas Akhir ini juga karena adanya bantuan rekan-rekan disekeliling penulis, Tanpa mereka belum tentu penulisan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Penghargaan dan terimakasih sedalam-dalamnya penulis ucapkan kepada:

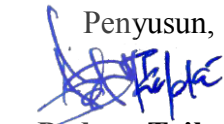
1. Ir. Yudhi Gunardi, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
2. Ir. Budiyanto Husodo, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan petunjuk dan saran dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
3. Kedua orang tua dan anggota keluarga yang lainnya terima kasih atas doa, kasih sayangnya, pengorbanannya, dan semuanya. Semoga Allah memberikan balasan yang lebih baik.
4. Teman-teman PKSM Elektro Mercubuana semoga tali silaturahmi tetap terjalin.
5. Teman-teman Kuliah Mercubuana lainnya yang saya tidak bisa sebutkan satu-persatu semuanya disini. Semoga persaudaraan tetap terjaga.

Penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya mudah-mudahan semua yang telah diberikan oleh rekan-rekan semua dibalas dengan kebaikan oleh Allah SWT. Amin.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam buku ini, dan penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan tersebut. Segala kritik dan saran yang membangun penulis terima dengan besar hati.

Jakarta, 28 Januari 2015

Penyusun,



Podang Trikaloko



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAKSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR PERSAMAAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Pembatasan masalah.....	2
1.4 Tujuan penelitian.....	2
1.5 Metode penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Baterai	5
2.1.1 Baterai VRLA	5
2.1.2 Cara Kerja Baterai VRLA	6
2.1.3 Rancangan Baterai VRLA	7
2.1.4 Kapasitas Baterai	8
2.1.5 Kapasitas Baterai Versus Beban Baterai	9
2.2 <i>Solar Cell / Photovoltaic Cell</i>	10
2.2.1 Kondisi penerapan solar cell di dunia masa kini	11
2.2.2 Cara Kerja <i>Solar Cell</i>	13
2.2.3 Tipe-tipe <i>Solar Cell</i>	16

2.2.4	Usia Penggunaan <i>Solar Cell</i>	19
2.3	Sistem Pembangkit Tenaga Surya / PLTS	19
2.4	<i>Homer Software</i>	21
2.4.1	Cara Kerja	21
2.4.2	Cara Instalasi <i>Homer Software</i>	22
BAB III	PERANCANGAN	27
3.1.	Pengamatan awal beban energi listrik rumah penduduk	27
3.2.	Perancangan awal PLTS	28
3.3.	Komponen peralatan Pembangkit Energi Listrik	31
3.3.1	<i>Panel Solar Cell</i> Sunrise 140WP	31
3.3.2	Baterai Panasonic VRLA 100AH	32
3.3.3	Charge Controller LS2024R	34
3.3.4	Power Inverter 6KW VMI-P6000	35
3.4.	Perancangan Teoritis Kebutuhan Jumlah Peralatan	36
3.4.1	Baterai	36
3.4.2	Panel Solar Cell	38
3.4.3	Charge Controller	39
3.4.4	Power Inverter	40
BAB IV	SIMULASI	41
4.1	Simulasi dengan <i>Homer Software</i>	41
4.1.1	Pembangkit Listrik Solar Panel	41
4.1.2	Catu daya cadangan listrik Baterai	42
4.1.3	Catu daya cadangan listrik PLN 220Volt AC	43
4.1.4	Inverter DC menjadi AC	44
4.1.5	Beban Listrik	44
4.2	Analisa berdasarkan simulasi <i>Homer Software</i>	45
4.3	Analisa ekonomi Sistem PLN dan Sistem PLTS	46
4.4	Analisa mengenai dampak lingkungan Sistem PLTS	48
BAB V	KESIMPULAN	50

5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran – saran	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Baterai VRLA	6
Gambar 2.2	Rangkaian Baterai Paralel	9
Gambar 2.3	Solar panel mini	11
Gambar 2.4	Hukum Swanson	12
Gambar 2.5	Grafik harga Solar Cell tahun ke tahun	13
Gambar 2.6	Cara kerja dasar Solar Cell	14
Gambar 2.7	Struktur lapisan tipis solar sel secara umum	15
Gambar 2.8	Grafik harga Solar Cell tahun ke tahun	20
Gambar 2.9	Instalasi software Homer 1	22
Gambar 2.10	Instalasi software Homer 2	23
Gambar 2.11	Instalasi software Homer 3	23
Gambar 2.12	Instalasi software Homer 4	24
Gambar 2.13	Instalasi software Homer 5	24
Gambar 2.14	Instalasi software Homer 6	25
Gambar 2.15	Instalasi software Homer 7	25
Gambar 2.16	Instalasi software Homer 8	26
Gambar 2.17	Instalasi software Homer 9	26
Gambar 3.1	Blok diagram PLTS	28
Gambar 3.2	Ilustrasi penerapan PLTS di rumah tinggal	29
Gambar 3.3	Skematik wiring PLTS rumah tinggal	30
Gambar 3.4	Panel Solar Cell Sunrise	32
Gambar 3.5	Baterai VRLA 100AH	33
Gambar 3.6	Baterai Charge Controller	34
Gambar 3.7	Sine Wave Power Inverter 6KW	35
Gambar 4.1	Simulasi Panel Solar Cell Sunrise	42
Gambar 4.2	Simulasi baterai Panasonic 100AH	43
Gambar 4.3	Simulasi dengan Grid PLN 220 Volt AC	43
Gambar 4.4	Simulasi dengan converter DC to AC	44

Gambar 4.5 Simulasi beban tetap 3224 WH	45
Gambar 4.6 Hasil Simulasi umum	45
Gambar 4.7 Hasil Simulasi detail	46



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Peralatan Listrik Rumah Tangga	27
--	----



DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1	Rumus Kapasitas untuk rangkaian Baterai Seri.....	8
Persamaan 2.2	Rumus Kapasitas untuk rangkaian Baterai paralel	8
Persamaan 2.3	Rumus Daya tahan baterai	9
Persamaan 3.1	Rumus menghitung daya	36
Persamaan 3.2	Rumus menghitung energi turunan dari rumus daya.....	37



UNIVERSITAS
MERCU BUANA