

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI SOLARCELL HOME SYSTEM (SHS) SEBAGAI
ENERGI SEKUNDER DAN CADANGAN UNTUK MENINGKATKAN
PROSES PRODUKSI USAHA MIKRO KECIL MENENGAH (UMKM)**

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana S-1 Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

ILHAM LUTFIL ANAM

20070120026

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2011

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI SOLARCELL HOME SYSTEM (SHS) SEBAGAI
ENERGI SEKUNDER DAN CADANGAN UNTUK MENINGKATKAN
PROSES PRODUKSI USAHA MIKRO KECIL MENENGAH (UMKM)**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2011

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI SOLARCELL HOME SYSTEM (SHS) SEBAGAI
ENERGI SEKUNDER DAN CADANGAN UNTUK MENINGKATKAN
PROSES PRODUKSI USAHA MIKRO KECIL MENENGAH (UMKM)**



Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Muda

(Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.)

(Iswanto, S.T., M.Eng.)

HALAMAN PENGESAHAN II

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI SOLARCELL HOME SYSTEM (SHS) SEBAGAI
ENERGI SEKUNDER DAN CADANGAN UNTUK MENINGKATKAN
PROSES PRODUKSI USAHA MIKRO KECIL MENENGAH (UMKM)**

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji
pada tanggal 5 Agustus 2011.

Dewan Penguji :

Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Utama

(.....)

Iswanto, S.T., M.Eng.

Dosen Pembimbing Muda

(.....)

Helman Muhammad, S.T., M.T.

Penguji I

(.....)

Ir. Slamet Suripto

Penguji II

(.....)

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

(Ir. Agus Jamal, M.Eng.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ilham Lutfil Anam

NIM : 20070120026

Jurusan : Teknik Elektro UMY

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, Agustus 2011

Yang menyatakan,

Ilham Lutfil Anam

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ku persembahkan goresan tinta ini untuk
Bapak ibuku tercinta atas peluh yang bercucuran dan doa tulus yang
terpanjatkan
Kakak-kakakku dan Adik-adikku yang selalu mendukungku dalam
Kebersamaan

HALAMAN MOTTO

Seseorang yang optimis akan melihat adanya kesempatan dalam setiap malapetaka, sedangkan orang pesimis melihat malapetaka dalam setiap kesempatan.

Apabila di dalam diri seseorang masih ada rasa malu dan takut untuk berbuat suatu kebaikan, maka jaminan bagi orang tersebut adalah tidak akan bertemunya ia dengan kemajuan selangkah pun. - Bung Karno

Tiga sifat manusia yang merusak adalah, kikir yang dituruti, hawa nafsu yang diikuti, serta sifat mengagumi diri sendiri yang berlebihan. - Nabi Muhammad Saw

Kaca, porselen dan nama baik, adalah sesuatu yang gampang sekali pecah, dan tak akan dapat direkatkan kembali tanpa meninggalkan bekas yang nampak. - Benjamin Franklin

Kita berdoa kalau kesusahan dan membutuhkan sesuatu, mestinya kita juga berdoa dalam kegembiraan besar dan saat rezeki melimpah. - Kahlil Gibran



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan orang – orang yang istiqomah dalam menegakkan Islam.

Laporan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi di Kampus Program Sarjana S-1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Laporan ini berjudul:

**“IMPLEMENTASI SOLARCELL HOME SYSTEM (SHS)
SEBAGAI ENERGI SEKUNDER DAN CADANGAN UNTUK
MENINGKATKAN PROSES PRODUKSI USAHA MIKRO KECIL
MENENGAH (UMKM) ”.**

Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya dan menjadi kontribusi bagi khasanah ilmu pengetahuan, khususnya bagi rekan – rekan mahasiswa.

Penulis menyadari bahwa laporan Skripsi ini tidak dapat terwujud tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, baik secara materiil maupun moril. Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak atas segala dukungan, semangat, do'a, bantuan, bimbingan dan saran – saran yang berharga. Dan dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga laporan ini dapat terselesaikan tepat waktu.
2. Bapak dan Ibu serta keluarga yang telah memberikan segala doa, dukungan spiritual maupun dukungan moril.
3. Bapak Ir. H.M. Dasron Hamid, M.Sc., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Tony K. Hariadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Ir. Agus Jamal.,MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Bapak Ramadoni Saputra S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama sekaligus selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.

7. Bapak Iswanto S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Muda yang dengan penuh kearifan dan kesabaran dalam memberikan bimbingan, nasehat dan pengarahan serta motivasi kepada penulis, dan tak henti-hentinya memberikan gebrakan-gebrakan untuk kemajuan Teknik Elektro.
8. Bapak Helman Muhamad S.T., M.T., selaku Dosen Penguji I.
9. Bapak Ir. Slamet Suropto selaku Dosen Penguji II.
10. Segenap pimpinan, dosen dan karyawan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, khususnya kepada Bapak – Bapak Dosen yang telah menularkan ilmunya kepada penulis selama masa kuliah.
11. Staf Laboratorium Teknik Elektro (Mas Indri, Mas Nur) yang telah memberikan kemudahan peminjaman instrumen pengukuran selama penelitian tugas akhir ini.
12. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro (Mas Sumaryono dan Mas Suharmedi) yang telah memberikan kemudahan pelayanan akademik.
13. Team PIMNAS XXIV PKM-T UNHAS : Adi W, Afief, Fikri,Nawan,.. terimakasih atas kerjasamanya.
14. Wendy C'S : Deni Wahyu, Wendy Rizky, Efrian Haris, Andi, Hery, Angga Soebandono, Ditho(TM),Sofyan, Zola semoga kenangan indah bersama kalian bisa terulang kembali, terimakasih untuk arti persahabatan yang kalian berikan ☺.
15. *Teman – teman seperjuangan TE '07 UMY*: Fajar Haryanto, Putut,Rahmat Ramadan (dadan), Darna,Fajar Catur,Adit,Bagus,Ariev Afiandi,Agus Prarikan,Kemal,Baba,Mardha,Rangga,Didik Ahmadi,. Ayoo semangat !!!

16. *Microcontroller & Robotic Club MRC TE – FT UMY*: Latif, Rizky Dwi (tegal), Dana (herman)..2007, Mas Sunu, Mas Reza, Mas Wendy, Mas Ares, Mas Anhar,2005, Estu, Joena, Ipin, Tabah, Andi, Suwanto, Andreaz..2006, Saiful, Yusvin, Suhendi, Erwin..2009, Afief, Fikri, Adji, Indah, Hanung..2010, Mas Rama, Mas Agil, Mas Yogo 04.. Ayo teruss berkarya dan lakukan regenerasi untuk menyebarkan virus2 robotika.
17. *Electrical Power Study (EPS)* : 2008 : Imam, Sugeng, Totok, Kharik, Febri, Adi, 2009: Bayu, Rico, 2010: Joniq, Nur Hidayat Perjuangan belum sampai disini ayo ikut serta aktif untuk memajukan teknik elektro 😊.
18. All friends elektro UMY.
19. Teman kos AN-Nafi: Fatih, Mamet, Ucup, Mas Xawier, Mas Turah, Juned, Fandi, Tama, Bang Jay, Amar, Putra, Joe, Heru, Whempi, Soni, Dion, Fahmi, Zee, Sapta, Andre.
20. Partner Penelitian : ZAS collection, Mas Agus, M Farikhan (Pentol) atas izinnya dan bantuannya.
21. Teman Geng SMANCA : Fahmi, Nizar, Puji, Kamal, Rudi, Nor Hadi, Candra (kos), Dedy, Imron, Atmawan (atm), Dimas, Dieta, Tika, Fitmatul, Khasanah, Rizka “ jaga selalu tali silaturahmi diantara kita 😊”.
22. Sahabat RT04 : Feri (tek eyi), A. Hermawan (komeng) dkk.
23. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu, Terima Kasih.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan Skripsi ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terimakasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca dan semua kesalahan dalam menyusun laporan Skripsi ini adalah dari penulis semata serta semua kebenaran yang ada hanya milik Allah SWT.

Semoga Allah SWT berkenan membalas kebaikan semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi dengan balasan yang lebih besar, Amiin...

Wassalammu'alaiikum Wr.Wb.

Yogyakarta, Agustus 2011

Penulis

Ilham Lutfil Anam

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Akhir	4
1.5 Manfaat yang Diperoleh.....	4
1.6 Metodologi	5
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	8

BAB II TEORI PENUNJANG

2.1 Karya Berkaitan	9
---------------------------	---

2.1.1	Panel Surya.....	9
2.1.2	Prinsip Kerja Solarcell Home System.....	10
2.2	Dasar Teori.....	11
2.2.1	Energi Surya.....	11
2.2.2	Matahari	13
2.2.2.1	Manfaat Energi Matahari.....	15
2.2.2.2	Matahari Sebagai Sumber Energi	17
2.2.3	Sel Surya	20
2.2.3.1	Umum	20
2.2.4.2	Prinsip Kerja Sel Surya Konvensional Silikon	21
2.2.4	Bahan Semi Konduktor	23
2.3	Jenis-jenis Sel Surya	25
2.3.1	Sel Surya Silikon Monokristal	26
2.3.2	Sel Surya Silikon Polykristal	27
2.3.3	Sel Surya a-Silikon (<i>a-Si</i>).....	28
2.3.4	Sel Surya Banyak Lapisan (<i>Tandemzellen</i>).....	30
2.3.5	Sel Surya Cds – Cu ₂ s.....	31
2.3.6	Sel Surya Galiumarsenid.....	32
2.3.7	Sel Surya Semikristal (<i>Semi - Crystalline</i>).....	32
2.4	Pembuatan Sel Surya	33
2.4.1	Umur Sel Surya	34
2.5	Komponen – Komponen Solar Home System	35
2.5.1	Panel Surya.....	35

2.5.2	Solar Charge Regulator (SCR).....	37
2.5.3	Baterai	39
2.5.4	Inverter	44
2.6	Motor Induksi.....	47
2.6.1	Komponen	48
2.6.2	Pengkajian Beban Motor.....	49
2.7	Automatic Transfer Switch (ATS).....	49
2.7.1	Relai	51
2.8	Sistem Pengkabelan (<i>Wiring System</i>)	53
BAB III PERANCANGAN SOLARCELL HOME SYSTEM (SHS)		
DAN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS)		
3.1	Perancangan Solarcell Home System (SHS)	54
3.1.1	Cara Kerja	54
3.1.2	Komponen yang digunakan.....	55
3.2	Perancangan Automatic Transfer Switch (ATS)	56
3.2.1	Cara Kerja	56
BAB IV HASIL AKHIR DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil-hasil Uji dan Analisis Solarcell Home System (SHS).....	58
4.1.1	Pengujian dengan spesifikasi motor I	58
4.1.2	Pengujian dengan spesifikasi motor II	62
4.1.3	Pengujian dengan spesifikasi motor III.....	66
4.2	Analisa Jumlah Produksi.....	70
4.3	Analisa dari Hasil Uji Coba	71

4.3 Perbandingan dengan Mesin Genset.....	72
---	----

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	73
----------------------	----

5.2 Saran.....	73
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA	xix
-----------------------------	------------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian.....	5
Gambar 2.1 Modul Surya dan Generator Surya (Array)	9
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Solar Home Sytem yang Terhubung ke Beban	10
Gambar 2.3 Standar Spektrum Radiasi Surya.	13
Gambar 2.4 Matahari dari dekat	16
Gambar 2.5 Cara Kerja sel surya secara singkat	21
Gambar 2.6 Struktur Sel Surya Silikon pn-junction.....	21
Gambar 2.7 Cara kerja Sel Surya Silikon.....	22
Gambar 2.8 Diagram Pita Energi	23
Gambar 2.9 Diagram Energi pn – junction.....	25
Gambar 2.10 Panel Surya dengan Sel Surya Monokristal.....	26
Gambar 2.11 Panel Surya dengan Sel Surya Polykristal.....	28
Gambar 2.12 Panel Surya aSilikon.....	30
Gambar 2.13 Susunan Sel Surya Cds – Cu ₂ s.....	31
Gambar 2.14 Grafik Penurunan Biaya Tenaga PV.....	34
Gambar 2.15 Panel Surya Tipe Monokristal 50Wp	36
Gambar 2.16 Solar Charge Regulator (SCR) SP 12V 10 A, Sinyoku.....	37
Gambar 2.17 Baterai basah Yuasa 12 V/32 Ah.....	41
Gambar 2.18 Power Inverter 1000 W.....	44
Gambar 2.19 Motor Induksi	48

Gambar 2.20 Gambar 2.20 Contoh penerapan ATS.....	50
Gambar 2.21 Komponen Relai	52
Gambar 3.1 Rancangan SHS	55
Gambar 3.2 Skema blok diagram rancangan ATS	56
Gambar 3.3 Skema Rangkaian rancangan ATS	57
Gambar 4.1 Motor AC 1/16 HP	58
Gambar 4.2 Grafik Hubungan waktu dan tegangan output SHS I	60
Gambar 4.3 Grafik Hubungan waktu dan tegangan output PLN I.....	60
Gambar 4.4 Grafik Hubungan waktu dan tegangan output Inverter I	61
Gambar 4.5 Motor AC 0,17 Hp.....	62
Gambar 4.6 Grafik Hubungan waktu dan tegangan output SHS II.....	64
Gambar 4.7 Grafik Hubungan waktu dan tegangan output PLN II.....	64
Gambar 4.8 Grafik Hubungan waktu dan tegangan output Inverter II.....	65
Gambar 4.9 Motor AC 200 Watt.....	65
Gambar 4.10 Grafik Hubungan waktu dan tegangan output SHS III.....	68
Gambar 4.11 Grafik Hubungan waktu dan tegangan output PLN III	69
Gambar 4.12 Grafik Hubungan waktu dan tegangan output Inverter III	70

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Beban dihubung listrik PLN I	59
Tabel 4.2 Beban dihubung listrik PLN I	61
Tabel 4.3 Beban dihubung listrik PLN II	63
Tabel 4.4 Beban dihubung listrik PLN II	65
Tabel 4.5 Beban dihubung listrik PLN III.....	67
Tabel 4.6 Beban dihubung listrik PLN III.....	69
Tabel 4.7 Perbandingan dengan Genset	72