

**PERANCANGAN MESIN REFILLING WATER
BERBASIS GREEN ENERGY
DENGAN MENGGUNAKAN SOLAR CELL**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**M. Angga Suryadi
030414816150004**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2018

S.
62. 3/2 07
Anggh
P
2018

502144

**PERANCANGAN MESIN REFILLING WATER
BERBASIS GREEN ENERGY
DENGAN MENGGUNAKAN SOLAR CELL**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**M. Angga Suryadi
030414816190004**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN MESIN *REFILLING WATER*
BERBASIS *GREEN ENERGY*
DENGAN MENGGUNAKAN *SOLAR CELL*



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

M. Angga Suryadi
030414816190004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro,

M. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D

NIP.197108141999031005

Palembang, Maret 2018

Menyetujui,
Pembimbing Utama,

Ir. Sariman, MS

NIP.195807071987031004



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK KAMPUS PALEMBANG
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

Jalan Raya Prabumulih KM 32 Inderalaya Ogan Ilir Kode Pos 30662
Jalan Srijaya Negara, Bukit Besar, Palembang Kode Pos 30139
Website: <http://elektro.ft.unsri.ac.id> Email: elektro@ft.unsri.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR TUGAS AKHIR (SIDANG SARJANA)
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNSRI KAMPUS PALEMBANG
PERIODE SEMESTER GENAP TA 2017/2018 TANGGAL 6 MARET 2018

Nama : Muhammad Angga Suryadi
Nim : 03041481619004
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Refilling Water Bertaris Green
Energy dengan Menggunakan Solar Cell
Pembimbing Utama : Ir. Sariman, MS
Pembimbing Pembantu :

No	Perbaikan	Dosen	Tanda Tangan
1.	Tidak Ada Revisi	Ir. H. Argulius Jasuan, MS	
2.	Tidak Ada Revisi	Ir. M. Suparlan, MS	
3.	Tidak Ada Revisi	Ir. H. S. Agustina, MS	
4.			
5.			

Pembimbing Utama

(Ir. Sariman, MS)
NIP. 195807071987031004

S
621. 312 07

002144

Angga

P
2018

**PERANCANGAN MESIN REFILLING WATER
BERBASIS GREEN ENERGY
DENGAN MENGGUNAKAN SOLAR CELL**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**M. Angga Suryadi
030414816190004**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN MESIN *REFILLING WATER*
BERBASIS *GREEN ENERGY*
DENGAN MENGGUNAKAN *SOLAR CELL*



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

M. Angga Suryadi
030414816190004

Palembang, Maret 2018

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro,

Menyetujui,
Pembimbing Utama,

M. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D

NIP.197108141999031005

Ir. Sariman, MS

NIP.195807071987031004



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK KAMPUS PALEMBANG
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

Jalan Raya Prabumulih KM 32 Inderalaya Ogan Ilir Kode Pos 30662
Jalan Srijaya Negara, Bukit Besar, Palembang Kode Pos 30139
Website: <http://elektro.ft.unsri.ac.id> Email: elektro@ft.unsri.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR TUGAS AKHIR (SIDANG SARJANA)
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNSRI KAMPUS PALEMBANG
PERIODE SEMESTER GENAP TA 2017/2018 TANGGAL 6 MARET 2018

Nama : Muhammad Angga Suryadi
Nim : 03041481619004
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Refilling Water Bertaris Green Energy dengan Menggunakan Solar Cell
Pembimbing Utama : Ir. Sarfman, MS
Pembimbing Pembantu :

No	Perbaikan	Dosen	Tanda Tangan
1.	Tidak Ada Revisi	Ir. H. Anggrus Jasuan, MS	
2.	Tidak Ada Revisi	Ir. M. Suparlan, MS	
3.	Tidak Ada Revisi	Ir. Hs. Sri Agustina, MS	
4.			
5.			

Pembimbing Utama

(Ir. Sarfman, MS)
NIP. 195807071987031004

ABSTRAK

PERANCANGAN MESIN *REFILLING WATER* BERBASIS *GREEN ENERGY* DENGAN MENGGUNAKAN *SOLAR CELL*

(M. Angga Suryadi, 03041481619004, 49 Halaman)

Mesin *Refilling Water* Berbasis *Green Energy* dengan Menggunakan *Solar Cell* dirancang menggunakan komponen baterai berfungsi sebagai sumber tenaga yang mensupply daya untuk menghidupkan pompa dan sebagai *supply* daya pada arduino sebagai *main controller*, Arduino Uno digunakan untuk mengendalikan relay untuk menyalakan ataupun mematikan pompa distribusi dengan inputan berupa sinyal digital dari *mobile* ataupun web. *Mobile phone* atau *web* digunakan sebagai *input* terhadap arduino melalui komunikasi via jaringan LAN. ESP8266 merupakan suatu modul *wifi* yang berfungsi sebagai *transmitter* maupun *receiver data*. *Solar charge controller* merupakan peralatan yang berfungsi mengatur tegangan dan arus *charge* pada baterai. *Solar panel* merupakan suatu peralatan semikonduktor yang berfungsi mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Rangkaian relay berguna untuk menyambung dan memutuskan tegangan pada pompa. *Inverter* berfungsi sebagai peralatan yang mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC yang digunakan untuk menyalakan pompa dan *distribution pump* merupakan pompa yang mendistribusikan air hasil pengolahan ke *distribution line* ataupun pelanggan - pelanggan.

Kata kunci : *Solar Cell*, modul *wifi*, pompa, arduino

ABSTRACT

PERANCANGAN MESIN *REFILLING WATER* BERBASIS *GREEN ENERGY* DENGAN MENGGUNAKAN *SOLAR CELL*

(M. Angga Suryadi, 03041481619004, 49 Halaman)

Refilling Water Machine Based on Green Energy Using Solar Cell is designed using component Battery serves as a power source supplying power to power the pump and as power supply in arduino as main controller, Arduino Uno is used to control the relay to turn on or off the distribution pump with input signal digital from mobile or web. Mobile phone or web is used as input to arduino through communication via LAN network. ESP8266 is a wifi module that functions as both transmitter and receiver data. Solar charge controller is a device that serves to regulate the voltage and charge current on battery. Solar panels merupakan semiconductor equipment that serves to convert the energy of sunlight into electrical energy. Relay circuit is useful to connect and disconnect the voltage on the pump. The inverter acts as an apparatus that converts DC voltage to AC voltage used to power the pump and distribution pump is a pump that distributes the treated water to the distribution line or customers.

Keyword: *Solar Cell, wifi module, pump, arduino*

Mengetahui,

7 Ketua Jurusan Teknik Elektro,

M. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D

NIP.197108141999031005

Palembang, Maret 2018

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Ir. Sariman, MS

NIP.195807071987031004

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“PERANCANGAN MESIN *REFILLING WATER* BERBASIS *GREEN ENERGY* DENGAN MENGGUNAKAN *SOLAR CELL*”** sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Kendali dan Komputer Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan Skripsi, Penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga terselesaikannya Skripsi mulai dari perancangan, pengumpulan data dan sampai proses penyusunan Skripsi. Pada kesempatan ini Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak :

Ir. Sariman, MS selaku Dosen Pembimbing Utama

yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan yang membantu Penulis dalam menyelesaikan Skripsi. Penulis juga mengucapkan banyak terimakasih atas bimbingan, nasihat dan bantuan kepada :

1. Bapak M. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Iwan Pahendra Anto Saputra, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Dosen pengajar Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya, terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama proses perkuliahan.
4. Seluruh Staf dan Pegawai di Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya, terimakasih atas bantuannya selama ini.
5. Kedua orangtua yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Teman seperjuangan Teknik Elektro khususnya Konsentrasi TTK D3 ke S1 2016 selama di Universitas Sriwijaya yang telah menemani, mendukung, dan memberikan bantuan serta semangat.

yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan Universitas Sriwijaya,

Penulis menyadari dalam penulisan Skripsi masih banyak kekurangan untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan demi kesempurnaan Skripsi. Akhir kata, Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya mahasiswa dan mahasiswi Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.

Palembang, Maret 2018

Penulis

M. Angga Suryadi

NIM. 03041481619004

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	1
1.3 Masalah yang Akan Dibahas	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Panel Surya (<i>Solar Cell</i>)	4
2.1.1 Prinsip Dasar Teknologi <i>Solar Cell (Photovoltaic)</i> Dari Bahan Silikon	5
2.2 Solar Charge Controller	5
2.2.1 Prinsip kerja <i>Solar Charge Controller</i>	6
2.3 Baterai	7
2.4 Inverter	8
2.4.1 Fungsi Inverter	8
2.4.2 Cara Kerja Inverter	9
2.5 Pompa	9
2.5.1 Jenis-jenis Pompa	10
2.6 Arduino	11
2.7 Modul WIFI ESP8266	12
2.8 Relay	13
BAB III	15
METODOLOGI	15
3.1 Studi Referensi	15
3.2 Wawancara	15
3.2 Perancangan Alat	15

3.2.1	Tujuan Perancangan.....	15
3.2.2	Langkah-langkah Perancangan	15
3.2.3	Diagram Blok Rangkaian.....	16
3.2.4	Flowchart	17
3.2.5	Prinsip Kerja Alat	18
3.2.6	Perancangan Elektronik.....	19
3.2.7	Solar Charger Controller.....	20
3.2.8	Baterai	20
3.2.9	Arduino Uno	20
BAB IV		21
PEMBAHASAN		21
4.1	Perancangan Mekanik	21
4.3.1	Setting dan firmware update pada esp8266	24
4.3.2	Testing dan debugging pada esp8266	25
4.3.3	Perancangan Coding Pada Arduino	27
4.3.4	Compile Coding Pada Arduino	30
4.3.5	Testing Dan Debugging Coding Arduino	30
4.3.6	Interkoneksi Antara Arduino, Esp8266, Dan Relay Pada Sistem Pengontrolan Dalam Bentuk Prototype	34
4.3.7	Perakitan Sistem Pengontrolan Dan Terminal Penghubung	34
4.4	Pengukuran.....	36
4.5	Pengukuran Output <i>Solar Cell</i> , Tegangan dan Arus <i>Charge</i> Ke Baterai	36
4.6	Pengukuran Perolehan Energi Dari Solar Cell Perhari	36
BAB V		38
KESIMPULAN DAN SARAN.....		38
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA		39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Cara Kerja Sel Surya.....	4
Gambar 2. 2 Cara kerja solar cell.....	5
Gambar 2. 13 <i>Solar Charge Controller</i>	6
Gambar 2. 18 Inverter.....	8
Gambar 2. 19 Perbandingan PD dan Dynamic Pump.....	10
Gambar 2. 20 Arduino	11
Gambar 2. 21 Tampak Atas ESP8266	13
Gambar 2. 22 Bentuk dan Simbol Relay	14
Gambar 2. 23 Struktur Sederhana Relay.....	14
Gambar 4. 1 Rangka Baja Mekanikal Sistem 1	21
Gambar 4. 2 Rangka Baja Mekanikal Sistem 2	21
Gambar 4. 3 Rangka Baja Mekanikal Sistem 3	22
Gambar 4. 4 Rangka Baja Mekanikal Sistem 4	22
Gambar 4. 5 Pegujian Sistem Dalam Bentuk Prototype.....	34
Gambar 4. 6 Sistem Pengontrolan dan Terminal Penghubung.....	34
Gambar 4. 7 Pemasangan Sistem Kontrol pada Mesin.....	35
Gambar 4. 8 Pengujian Sistem Kontrol dengan Beban.....	35
Gambar 4. 9 Pengujian Sistem Kontrol dengan Keseluruhan Sistem.....	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini membuat semakin berkembangnya semua peralatan elektronik, misalnya pada listrik dan sistem pengontrolan. Listrik adalah daya atau kekuatan yang ditimbulkan oleh adanya gesekan atau melalui proses kimia. Namun di era saat ini telah dikembangkan suatu alat sebagai pengganti listrik yaitu solar *cell*.

Solar *cell* merupakan perangkat berbasis *semikonduktor* yang mampu mengubah energi cahaya yang kebanyakan bersumber dari energi cahaya matahari langsung menjadi energi listrik. Proses *pengonversian* energi cahaya matahari langsung menjadi energi listrik dikenal juga dengan proses *photovoltaic*. Tenaga surya memiliki beberapa keuntungan antara lain energinya tersedia secara cuma-cuma dan bila ditambahkan dengan alat-alat pendukung lainnya dapat digunakan untuk menghasilkan panas, cahaya dan listrik yang bisa juga untuk menyalakan TV, rice cooker, motor dan sebagainya.

Proses pengisian baterai diatur dengan *baterai charger*. Tegangan yang dihasilkan oleh modul *fotovoltaik* berupa tegangan DC maksimal tegangan 21.09 Volt dc. Apabila digunakan sebagai penyuplai listrik pada pompa air maka diperlukan peralatan tambahan untuk mengkonversi tegangan DC menjadi AC. Berdasarkan latar belakang di atas. Penulis merancang suatu alat yang berjudul **“Perancangan Mesin Refilling Water Berbasis Green Energy Dengan Menggunakan Solar Cell”** untuk memaksimalkan kinerja dari mesin refilling water berbasis green energy dengan menggunakan solar cell maka ditambahkan suatu sistem kontrol berbasis wifi dengan menggunakan arduino sebagai komponen utama.

1.2 Tujuan Penulisan

Ada pun tujuan penulisan dan penelitian dari Tugas Akhir ini adalah untuk merancang dan membangun alat refilling menggunakan teknologi Solar Cell

200wp dengan menggunakan sistem kontrol berbasis wifi menggunakan arduino sebagai komponen utama.

1.3 Masalah yang Akan Dibahas

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalah yaitu bagaimana merancang alat refilling water menggunakan teknologi *Solar Cell* 200 wp dengan menggunakan sistem kontrol berbasis wifi menggunakan arduino sebagai komponen utama.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil yang baik dan tidak menyimpang, maka batasan permasalahan yang akan di bahas yaitu :

1. Bagaimana proses perancangan sistem kontrol berbasis wifi menggunakan arduino sebagai komponen utama.
2. Bagaimana cara kerja alat refilling water menggunakan teknologi *Solar Cell* 200wp
3. Bagaimana cara pengontrolan penyalan mesin dengan menggunakan arduino uno AT Mega 328 dan modul wifi esp8266

1.5 Sistematika Penulisan

Agar lebih sistematis dan mudah dimengerti maka penulis membagi Skripsi ini berdasarkan sistematis sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini membahas tentang latarbelakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang penjelasan teori-teori penunjang yang Dijadikan landasan pembuatan alat.

BAB III RANCANG BANGUN

Pada bab ini penulis menerangkan tentang metodologi penulisan, tujuan perancangan, langkah-langkah perancangan, diagram blok, flowchart, prinsip kerja alat, gambar rangkaian keseluruhan dan perancangan *software*.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan proses perancangan sistem kontrol berbasis wifi menggunakan arduino sebagai komponen utama, prinsip kerja alat refilling water menggunakan teknologi *Solar Cell* 200wp, dan prinsip pengontrolan penyalan mesin dengan menggunakan arduino uno AT Mega 328 dan modul wifi esp8266

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab terakhir ini berisikan kesimpulan dan saran dari penulisan yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dunlop, J. P., (1997). *Batteries in Stand-Alone Photovoltaic Systems Fundamentals and Application*, Florida Solar Energi Center, 1997
- Harsono, H., (2003). *Photovoltaic water pump system*, Disertasi, Kochi University of Technology.
- Ir. Sutarno, M.Sc. 2014. *Instrumentasi Industri dan Kontrol Proses*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Purnomo, Wahyu. *Pengisi Baterai Otomatis Dengan Menggunakan Solar Cell*. Universitas Gunadarma.
- Santhiarsa, I. N., Kusuma, I. W., (2005), *Kajian Energi Surya untuk Pembangkit Energi Listrik*, Teknologi Elektro, Vol(4) Januari-Juni.
- Taufiq, A., Hendre, A. P. (2010). *Penggunaan Solar Cell Untuk Sumber Energi Kursi Roda Otomatis Dan Monitoring Aki*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Yolandah, Mentari. 2016. *Rancangan Sistem Pengendalian Lampu Led Dc Secara Real Time Menggunakan RTC DS3231 Berbasis Arduino Uno dan Solar Charge Controller*. Universitas Sriwijaya.