

**PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BERBASIS WEB DAN  
MIKROKONTROLER**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Gadhang Permana Aji**

**15.11.9109**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

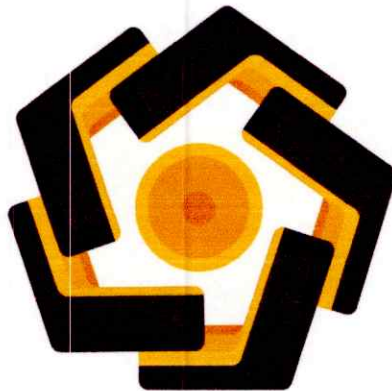
**2018**



**PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BERBASIS WEB DAN  
MIKROKONTROLER**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

**Gadhang Permana Aji**

**15.11.9109**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2018**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BERBASIS WEB DAN  
MIKROKONTROLER**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Gadhang Permana Aji**

**15.11.9109**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 10 September 2018

**Dosen Pembimbing,**

  
**Ferry Wahyu Wibowo, S.Si., M.Cs.**  
**NIK. 190302235**

**PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BERBASIS WEB DAN  
MIKROKONTROLER**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Gadhang Permana Aji**

**15.11.9109**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 24 September 2018

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Hastari Utama, M.Cs**  
**NIK. 190302230**

**Ferry Wahyu Wibowo, S.Si., M.Cs.**  
**NIK. 190302235**

**Ike Verawati, M.Kom**  
**NIK. 190302237**



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 24 September 2018

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



**Krisnawati, S.Si, M.T.**  
**NIK. 190302038**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 9 September 2018



Gadhang Permana Aji

NIM 15.11.9109



## MOTTO

“Muda itu banyak karya, bukan banyak gaya.”

“Kemampuan seseorang tidak dapat dinilai dari nilai akademis dan omongannya,  
tapi dapat dinilai dari perbuatan dan karyanya.”

“Tidak ada orang pintar, yang ada hanyalah orang yang lebih dulu tau.” (Bapak)



## PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsi ini dengan penuh rasa syukur kepada setiap orang yang telah membantu memotivasi dalam penyusunan skripsi ini :

1. Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberi kasih sayang dan motivasinya selama ini untuk menjadi pribadi yang baik. Saya sadar masih banyak kekurangan tapi saya akan terus berusaha menjadi yang terbaik bagi bapak dan ibu.
2. Om Antoro, terimakasih banyak karena telah membantu dalam pengerjaan penelitian ini.
3. Bapak pembimbing Ferry Wahyu Wibowo yang telah membimbing saya dalam pengerjaan skripsi ini dari awal sampai akhir.
4. Teman – teman Greenpeace yang telah menginspirasi saya untuk membuat teknologi ramah lingkungan, semoga semakin banyak orang yang peduli dengan lingkungan demi masa depan bumi yang lebih baik.
5. Teman – teman laboratorium eksplorasi yang telah memberiku motivasi yang luar biasa untuk terus berkarya.
6. Teman satu angkatan kelas 15 - S1 IF – 09, terimakasih telah memberi informasi penting perkuliahan, berbagi pengalaman, dan canda tawa. saya tidak akan melupakan kalian.
7. Teman – teman dari komunitas Hardware Experiment Amikom, terimakasih atas bantuannya, semoga HEXA tetap berjaya dan semakin banyak karyanya.
8. Kakak tingkatku mas Ruslan yang telah memberi motivasi dan arahan untuk terus berkarya.
9. Semua teman yang tidak mungkin saya sebutkan satu persatu. saya ucapkan terimakasih banyak.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji dan syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Allah subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan kasih dan karunia-Nya kepada kita, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Web Dan Mikrokontroler” dengan tepat waktu.

Tujuan dari penyusunan skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat akademis untuk bisa meraih gelar sarjana pada jurusan Informatika di UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA.

Didalam pengerjaan skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam banyak hal. Oleh sebab itu, disini penulis sampaikan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M selaku Ketua Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
4. Pada kedua orang tua penulis yang telah memberikan segala dukungan dan motivasi serta tak pernah lelah memberikan doa yang tulus.
5. Kepada mas Ruslan Abdul Ghani, S. Kom yang telah membantu dan memotivasi penulis.
6. Kepada teman – teman kelas 15 SI IF 09 yang selalu membantu memberikan informasi.



Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, masih banyak kekurangan yang perlu dibenahi. Maka penulis mengharapkan kesediaan pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang membangun. Walaupun demikian penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan referensi atau acuan untuk penelitian selanjutnya.  
*Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.*

Yogyakarta, 9 September 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

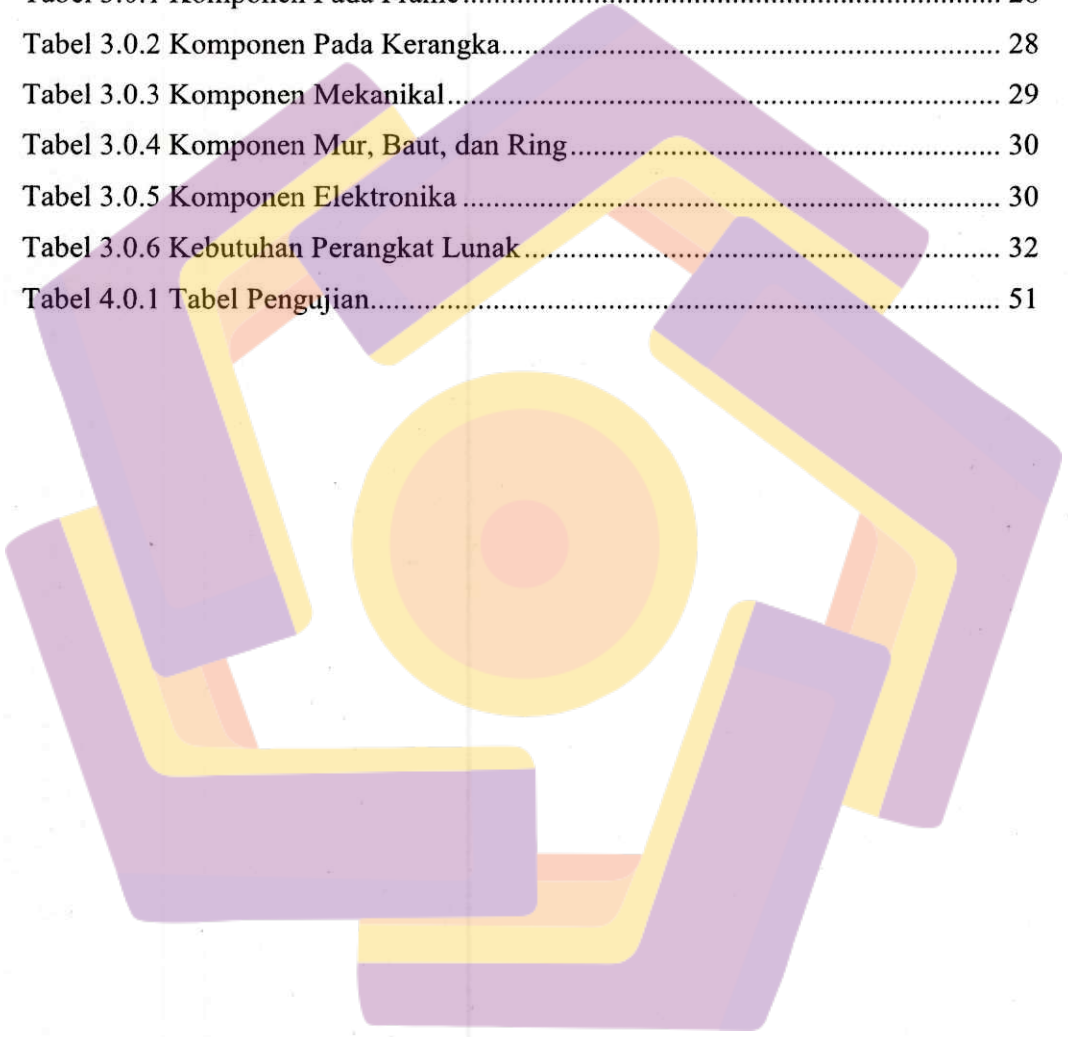
LEMBAR JUDUL .....	i
PERSETUJUAN .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Penelitian .....	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.6.1 Pengumpulan Data .....	4
1.6.2 Analisis.....	4
1.6.3 Perancangan .....	4
1.6.4 Pengembangan .....	4

1.6.5	Testing dan Implementasi .....	4
1.7	Sistematika Penelitian .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>		<b>6</b>
2.1	Kajian Pustaka .....	6
2.2	Dasar Teori .....	6
2.2.1.1	<i>Monocrystalline</i> .....	7
2.2.1.2	<i>Polycrystalline</i> .....	8
2.2.2.1	<i>VLRA (Valve Regulated Lead Acid)</i> .....	10
2.2.2.2	<i>LiFePO</i> .....	10
2.2.3.1	Arduino Nano .....	12
2.2.3.2	Pemrograman.....	13
2.2.3.3	Sumber Daya .....	13
2.2.3.4	Memori .....	14
2.2.3.5	Input dan Output (I/O).....	14
2.2.3.6	Komunikasi .....	15
2.2.5.1	Struktur .....	18
2.2.5.2	Syntax .....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>25</b>
3.1	Metode Penelitian.....	25
3.2	Tahap Analisis .....	27
3.2.1	Analisis Kebutuhan Fungsional .....	28
3.2.2	Analisis Kebutuhan Non-fungsional .....	28
3.2.2.1	Analisis Kebutuhan <i>Hardware</i> .....	28
3.2.2.2	Analisis Kebutuhan <i>Software</i> .....	32
3.3	Studi Kelayakan .....	32

3.3.1	Kelayakan Teknologi .....	32
3.3.2	Kelayakan Operasional .....	33
3.3.3	Kelayakan Hukum.....	34
3.4	Tahap Desain .....	34
3.4.1	Desain kerangka .....	34
3.4.2	<i>Flowchart</i> sistem.....	36
3.5	Tahap Perancangan.....	37
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>38</b>
4.1	Perakitan Alat .....	38
4.1.1	Perakitan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Web Server Mikrokontroler.....	38
4.2	Konfigurasi Sistem .....	41
4.2.1	Konfigurasi Arduino Nano.....	41
4.2.2	Konfigurasi Web Server.....	45
4.3	Hasil Akhir Sistem .....	48
4.3.1	Hasil Fisik .....	48
4.3.2	Hasil Tampilan Halaman Monitoring Panel Surya .....	49
4.4	Hasil Pengujian.....	51
4.4.1	Hasil Pengujian Daya.....	51
4.4.2	Hasil Pengujian Konektivitas Jaringan .....	52
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>53</b>
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>55</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>56</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.0.1 Spesifikasi Arduino Nano .....	12
Tabel 2.0.2 Spesifikasi NodeMCU .....	17
Tabel 2.0.3 Simbol-Simbol <i>Flowchart</i> .....	24
Tabel 3.0.1 Komponen Pada Frame .....	28
Tabel 3.0.2 Komponen Pada Kerangka.....	28
Tabel 3.0.3 Komponen Mekanikal.....	29
Tabel 3.0.4 Komponen Mur, Baut, dan Ring.....	30
Tabel 3.0.5 Komponen Elektronika .....	30
Tabel 3.0.6 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	32
Tabel 4.0.1 Tabel Pengujian.....	51





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.0.1 <i>Monocrystalline</i> .....	7
Gambar 2.0.2 <i>Polycrystalline</i> .....	8
Gambar 2.0.3 Arduino nano.....	12
Gambar 2.0.4 NodeMCU.....	17
Gambar 3.0.1 <i>Solar Tracker Single Axis</i> .....	26
Gambar 3.0.2 <i>Solar Tracker Dual Axis</i> .....	26
Gambar 3.0.3 <i>Solar Control PWM</i> .....	27
Gambar 3.0.4 <i>Solar Control MPPT</i> .....	27
Gambar 3.0.5 Desain Kerangka.....	35
Gambar 3.0.6 <i>Flowchart Sistem</i> .....	36
Gambar 3.0.7 Infrastruktur.....	37
Gambar 4.0.1 Tiang Penyangga Frame.....	38
Gambar 4.0.2 Frame.....	39
Gambar 4.0.3 Frame Dan Tiang Penyangga.....	39
Gambar 4.0.4 Skema Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Web Server Mikrokontroler.....	40
Gambar 4.0.5 Rangkaian.....	41
Gambar 4.0.6 Program Arduino Nano.....	41
Gambar 4.0.7 Program Web Server.....	45
Gambar 4.0.8 Hasil Fisik.....	49
Gambar 4.0.9 Koneksi WiFi.....	50
Gambar 4.0.10 Password.....	50
Gambar 4.0.11 EXON Solar Monitor.....	51
Gambar 4.0.12 Pengujian Konektivitas.....	52

## INTISARI

Pembangkit listrik di Indonesia masih didominasi oleh pembangkit listrik tenaga uap batubara.

masyarakat Indonesia masih menganggap pembangkit listrik tenaga surya sebagai pembangkit listrik yang mahal dan efisiensinya rendah serta biaya perawatan yang mahal dan sulit, padahal pembangkit listrik tenaga surya adalah pembangkit listrik masa depan yang murah dan ramah lingkungan.

Dari data Greenpeace Indonesia disebutkan bahwa Indonesia mempunyai potensi besar untuk pembangkit listrik tenaga surya.

Oleh sebab itu, penulis merancang alat untuk mengarahkan panel surya secara otomatis pada arah cahaya matahari dan mengontrol listrik yang masuk kedalam baterai dengan mikrokontroler untuk meningkatkan efisiensi konversi listrik yang dihasilkan, kemudian data listrik meliputi tegangan masuk, arus masuk, arus keluar, dan daya yang masuk ke dalam baterai ditampilkan melalui web server untuk memantau panel surya.

Dengan demikian, listrik yang dihasilkan dari solar panel akan meningkat dan mudah dalam memantau kondisi pembangkit listrik tenaga surya.

**Kata kunci:** Panel Surya, Energi, Web Server, Mikrokontroler

## **ABSTRACT**

*power plant in Indonesia is dominated by coal-fired steam power plants. Indonesian people still considers solar power generation to be expensive and low-cost power plants and expensive and difficult maintenance costs, while solar power plants are cheap and environmentally-friendly power generation. From data of Greenpeace Indonesia claim Indonesia has great potential for solar power plants.*

*Therefore, the authors designed tool for solar tracker automation in the direction of sunlight and controlling the electricity that goes into the battery with the microcontroller to improve the efficiency of the resulting electrical conversion, then the electrical data includes input voltage, output voltage, output current, temperature, and the power that goes into the battery is displayed through a web server to monitor the solar panel. Thus, electricity generated from solar panels will increase and be easy in monitoring the conditions of solar power plant.*

**Keyword:** *Solar Panel, Energy, Web Server, Microcontroller*