

**ANALISIS EFEKTIVITAS PEMASANGAN PANEL SURYA  
ATAP TERHADAP EFISIENSI ENERGI**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



YULIAN FARHAN ALFAIZ

18520549

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

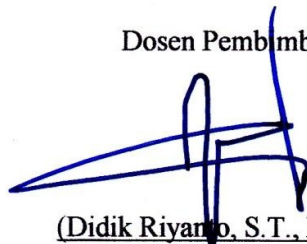
Nama : Yulian Farhan Alfaiz  
NIM : 18520549  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Proposal Skripsi : Analisis Efektivitas Pemasangan Panel Surya Atap  
Terhadap Efisiensi Energi

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Ponorogo, 20 Juni 2022

Menyetujui

Dosen Pembimbing



(Didik Riyanto, S.T., M.Kom.)

NIK. 19801125201309 13

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



(Edy Rurniawan, S.T., M.T.)

NIK. 19771026200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Didik Riyanto, S.T., M.Kom.)

NIK. 19801125201309 13

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yulian Farhan Alfaiz

NIM : 18520549

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul “Analisis Efektivitas Pemasangan Panel Surya Atap Terhadap Efisiensi Energi” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 26 Juli 2022  
Mahasiswa,



Yulian Farhan Alfaiz  
NIM. 18520549

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN


Nama : Yulian Farhan Alfaiz  
NIM : 18520549  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Analisis Efektivitas Pemasangan Panel Surya Atap Terhadap Efisiensi Energi

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan  
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :


Hari : Jumat  
Tanggal : 15 Juli 2022  
Nilai :

Dosen Penguji

Dosen Penguji I,

  
(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)  
NIK. 19771026200810 12

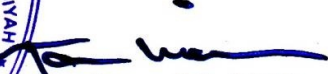
Dosen Penguji II,

  
(Desriyanti, S.T., M.Kom)  
NIK. 19770314 201112 13

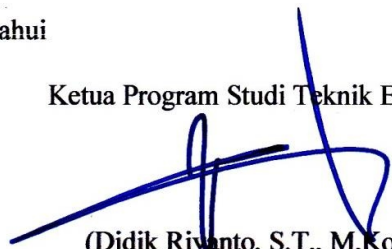
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



  
(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)  
NIK. 19771026200810 12


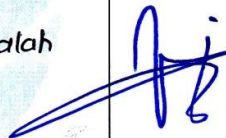
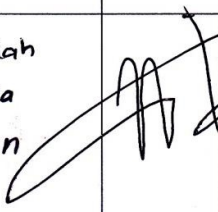

Ketua Program Studi Teknik Elektro

  
(Didik Riyanto, S.T., M.Kom)  
NIK. 19801125201309 13

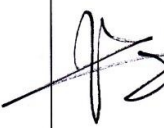





## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI


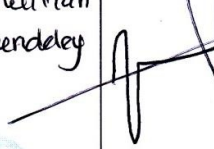
Nama : Yulian Farhan Alfaiz  
 NIM : 18520549  
 Judul Skripsi : Analisis efektivitas pemasangan panel surya  
 : atap terhadap efisiensi energi  
 Dosen Pembimbing I : Didik Riyanto, ST, M.kom

### PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	7 des 2021	Bab 1	Perbaiki latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah	
2	15 des 2021	Bab 1	Perbaiki rumusan masalah	
3	22 des	Bab 1, 2, 3	Perbaiki rumusan masalah Perbaiki tinjauan pustaka Perbaiki metode penelitian	
4	31 des	Bab 1. Bab 3	Rumusan masalah dan Perbaiki daftar pustaka Perbaiki penjelasan metode penelitian	






No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	6 Januari 2022	Bab 1 Bab 3	Perbaiki rumusan masalah Perbaiki metode penelitian	
6	14 Januari 2022	Bab 3	Perbaiki metode penelitian	
7	20 Januari 2022	*	ACC Bab 1,2,3	
8	14 April 2022	Bab 4	Perbaiki studi literatur Perbaiki studi Lapangan Perbaiki urutan Alat Penelitian	
9	21 April 2022	Bab 4	Perbaiki proses pengambilan data Perbaiki tabel Perbaiki Hasil penelitian	
10	27 April 2022	Bab 4	Tambahkan uraian per tabel	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	03 Jun	Bab 4  Bab 5	-Perbaiki perhitungan energi dalam prosentase di tabel hasil penelitian -Perbaiki grafik -Perbaiki uraian tabel dan grafik -Perbaiki kesimpulan	
12	09 Juni	bab 4 daftar pustaka	Perbaiki tampilan hasil penelitian daftar pustaka konek mendey	
13				
14				
15				
16				





No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	14/06 22	Bab 4	Grafik Penulisan WP & WH	
6	21/06 22	Bab 5	Hasil & Saran	
7	22/06 22	Bab 5	Data sheet Gambar & Halaman	
8				
9				
10				

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puja dan puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayat-Nya atas kesempatan yang telah diberikan untuk dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan baik. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi walaupun masih terdapat segala kekurangan. Tak lupa saya mempersembahkan hasil karya tulis ini kepada semua orang yang sudah memberikan dukungan moral dan material serta doa dan kritikan yang dapat membangun demi terselesaikannya Skripsi ini, yakni:

### 1. Orang Tua

Terima kasih untuk keluarga ayah dan ibu yang saya hormati dan sayangi, terima kasih atas segala pemberian, doa, dan dukungannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan tepat waktu.

### 2. Pembimbing

Kepada bapak Didik Riyanto, S.T., M.Kom selaku pembimbing 1 dan bapak Jawwad Sulthon Habiby, S.T., M.T selaku pembimbing 2. Terima kasih banyak saya ucapkan kepada bapak dan ibu pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing saya dalam laporan skripsi sehingga dapat terselesaikan tepat waktu.

### 3. Teman-Teman Mahasiswa Teknik Elektro

Terima kasih saya ucapkan kepada teman-teman yang sudah membantu dan menjadi teman diskusi dalam permasalahan yang saya hadapi ketika menyelesaikan skripsi. Tanpa kehadiran kalian tidak mungkin saya dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini tepat waktu.

Ucapan terima kasih ini tentu saja belum cukup, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kedua orang tua saya, bapak dan ibu pembimbing, serta teman-teman mahasiswa dengan yang terbaik. Amin.

## MOTTO

**“I Don’t Stop When I’m Tired, I Stop When I’m Done”**



## ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap merupakan wujud nyata penggunaan Energi Baru Terbarukan. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sistem tersebut memiliki beberapa komponen yaitu sel surya (*photovoltaic*), *solar charge controller*, Baterai, *Inverter*, dan komponen pendukung lainnya. Besarnya energi yang dihasilkan oleh sistem pembangkit ini dipengaruhi oleh berbagai hal seperti suhu udara, radiasi matahari, posisi letak sel surya terhadap matahari dan juga posisi pemasangan panel surya. Posisi pemasangan sebuah panel surya sangat mempengaruhi *temperature* permukaan panel surya, terutama jarak pemasangan antara panel surya dengan atap bangunan, jika jarak panel surya terlalu dekat dengan objek pemasangan maka udara dibawah panel surya tidak dapat bersirkulasi, sehingga terjadi peningkatan suhu permukaan yang dapat mempengaruhi energi yang dihasilkan sebuah panel surya. Maka berdasarkan masalah diatas, dilakukann sebuah penelitian untuk menentukan efektivitas pemasangan panel surya agar suhu permukaan panel surya tidak terlalu tinggi sehingga dapat menghasilkan energi yang maksimal. Dalam penelitian ini variasi jarak pemasangan antara panel surya dengan atap adalah 10cm dan 30cm. Data yang diambil dari penelitian adalah suhu permukaan panel surya, arus, tegangan, daya puncak dan daya serap yang dihasilkan oleh setiap panel surya. Dapat disimpulkan setelah melakukan penelitian panel surya dengan jarak pemasangan 30cm lebih besar daya serap dan energi yang dihasilkan karena suhu permukaan lebih rendah daripada panel surya dengan jarak pemasangan 10cm. Namun faktor cuaca sangat berpengaruh dalam penelitian ini.

**Kata Kunci : PLTS, Panel Surya, Jarak Pemasangan, Suhu, Energi**



## ABSTRACT

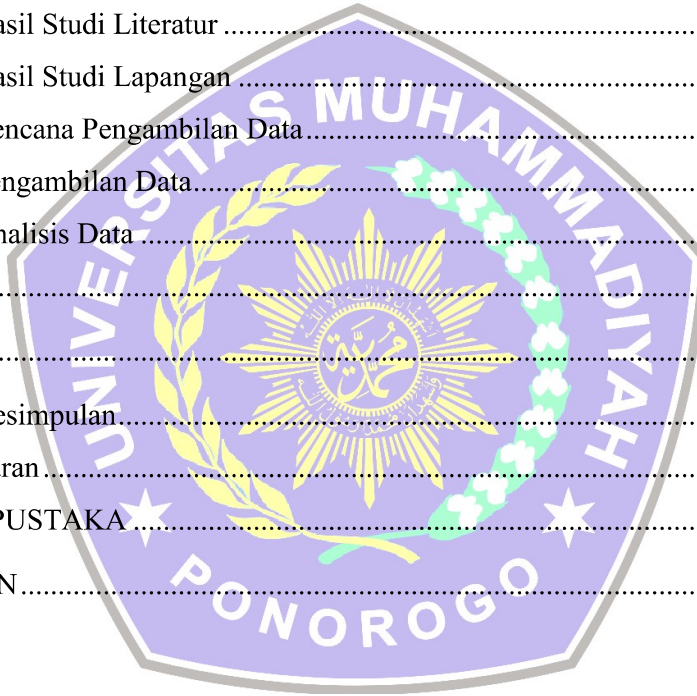
Rooftop Solar Power Plant (PLTS) is a tangible manifestation of the use of New Renewable Energy. The Solar Power Plant (PLTS) system has several components, namely solar cells (photovoltaic), solar charge controllers, batteries, inverters, and other supporting components. The amount of energy produced by this generating system is influenced by various things such as air temperature, solar radiation, the position of the solar cell to the sun and also the position of the solar panel installation. The installation position of a solar panel greatly affects the surface temperature of the solar panel, especially the installation distance between the solar panel and the roof of the building. produced a solar panel. So based on the problem above, a study was conducted to determine the effectiveness of installing solar panels so that the surface temperature of the solar panels is not too high so that it can produce maximum energy. In this study, the variation of the installation distance between the solar panels and the roof is 10cm and 30cm. The data taken from the research is the surface temperature of the solar panels, current, voltage, peak power and absorption generated by each solar panel. It can be concluded that after conducting research on solar panels with an installation distance of 30cm, the absorption and energy produced is greater because the surface temperature is lower than solar panels with an installation distance of 10cm. However, the weather factor is very influential in this study.

**Keywords: PLTS, Solar Panels, Installation Distance, Temperature, Energy**

## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN.....	iv
HALAMAN BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	x
MOTTO.....	xi
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	6
2.3 Solar Charger Controller.....	10
2.4 Baterai.....	11
2.5 Watt Meter.....	13
2.6 Scilab.....	13

BAB 3 .....	15
METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Studi Literatur.....	16
3.2 Studi Lapangan.....	16
3.3 Pengambilan Data.....	16
3.4 Pengolahan dan Analisis Data.....	20
BAB 4 .....	22
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Hasil Studi Literatur .....	22
4.2 Hasil Studi Lapangan .....	24
4.3 Rencana Pengambilan Data.....	35
4.4 Pengambilan Data.....	37
4.5 Analisis Data .....	49
BAB 5 .....	56
PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	60



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Rencana Hasil Data Harian.....	17
Tabel 3.2 Tabel Rencana Hasil Data Harian.....	17
Tabel 3.3 Tabel Rencana Hasil Data Harian.....	18
Tabel 3.4 Tabel Hasil Mingguan Jarak 10 cm .....	19
Tabel 3.5 Tabel Hasil Penelitian Bulanan.....	19
Tabel 3.6 Tabel Hasil Penelitian Bulanan.....	20
Tabel 4.1 Hasil Penelitian Panel Surya Merk A .....	22
Tabel 4.2 Hasil Penelitian Panel Surya Merk B.....	23
Tabel 4.3 Hasil Studi Lapangan Hari Pertama dengan jarak 50 cm .....	26
Tabel 4.4 Hasil Studi Lapangan Hari Kedua dengan jarak 50 cm .....	27
Tabel 4.5 Hasil Studi Lapangan Hari Ketiga Dengan Jarak 50cm .....	28
Tabel 4.5 Hasil Studi Lapangan Hari Pertama Tanpa Tiang Penyangga.....	28
Tabel 4.6 Hasil Studi Lapangan Hari Pertama Dengan Jarak 40cm .....	29
Tabel 4.7 Hasil Studi Lapangan Hari Kedua Dengan Jarak 40cm.....	30
Tabel 4.8 Hasil Studi Lapangan Hari Ketiga Dengan Jarak 40cm .....	31
Tabel 4.9 Hasil Studi Lapangan Hari Pertama Dengan Jarak 30cm .....	32
Tabel 4.10 Hasil Studi Lapangan Hari Kedua Dengan Jarak 30cm.....	33
Tabel 4.11 Hasil Studi Lapangan Hari Pertama Tanpa Tiang Penyangga.....	33
Tabel 4.12 Hasil Studi Lapangan Hari Kedua Tanpa Tiang Penyangga.....	34
Tabel 4.13 Hasil Penelitian Dalam 1 Hari .....	42
Tabel 4.14 Hasil Penelitian Dalam 1 Hari .....	42
Tabel 4.15 Hasil Penelitian Dalam 1 Minggu.....	43



Tabel 4.16 Hasil Penelitian Dalam 1 Minggu.....	44
Tabel 4.17 Hasil Penelitian Bulanan.....	45
Tabel 4.18 Hasil Penelitian Bulanan.....	45
Tabel 4.19 Hasil Perbandingan Data Studi Lapangan Dan Penelitian.....	50
Tabel 4.20 Hasil Perbandingan Efisiensi Studi Lapangan Dan Penelitian .....	55



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PLTS Atap.....	5
Gambar 2.2 Panel Surya Monokristalin.....	6
Gambar 2.3 Panel Surya Monokristalin.....	7
Gambar 2.4 <i>Solar Charger Controller</i> .....	10
Gambar 2.5 <i>Starting Battery</i> .....	11
Gambar 2.6 <i>Deep Cycle Battery</i> .....	12
Gambar 2.7 Watt Meter.....	12
Gambar 2.8 Scilab.....	13
Gambar 4.1 Posisi Pemasangan Panel Surya Untuk Studi Lapangan.....	26
Gambar 4.2 Denah Lokasi Penelitian.....	30
Gambar 4.3 Titik Denah Lokasi Penelitian.....	30
Gambar 4.4 Posisi Pemasangan Panel Surya Ke Genteng.....	31
Gambar 4.5 Merakit Alat Penelitian.....	31
Gambar 4.6 Alat yang Digunakan Untuk Penelitian.....	32
Gambar 4.7 Pengukuran Arus, Tegangan Dan Energi.....	33
Gambar 4.8 Pengukuran Suhu Permukaan Panel Surya.....	34
Gambar 4.9 Pengukuran Intensitas Cahaya.....	35
Gambar 4.10 Grafik Pengukuran Suhu.....	40
Gambar 4.11 Grafik Pengukuran Arus.....	41
Gambar 4.12 Grafik Pengukuran Tegangan.....	42
Gambar 4.13 Grafik Pengukuran Daya Puncak.....	42
Gambar 4.14 Grafik Pengukuran Energi.....	43

Gambar 4.15 Grafik Perbandingan Suhu ..... 45

Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Arus..... 46

Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Daya Puncak ..... 47

Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Energi..... 48

