

SKRIPSI
POTENSI PLTS DI LINGKUNGAN
UNIVERSITAS ISLAM RADEN RAHMAT MALANG



Oleh :
PARIYANTO
NIM: 20202011010

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM RADEN RAHMAT

MALANG

2024

**POTENSI PLTS DI LINGKUNGAN
UNIVERSITAS ISLAM RADEN RAHMAT MALANG**

SKRIPSI

**Diajukan kepada
Universitas Islam Raden Rahmat Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana**



**Oleh :
PARIYANTO
NIM: 20202011010**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM RADEN RAHMAT
MALANG**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Potensi PLTS di lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat
Malang
Penyusun : Pariyanto
NIM : 20202011010

Telah diperiksa dan di setuju untuk diuji pada tanggal 31 Juli 2023

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Candra Pradhana, M.Si
NIDN 0722058903

Pembimbing II



Indah Martha Fitriani, M.Tr.T
NIDN 0714039501

UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

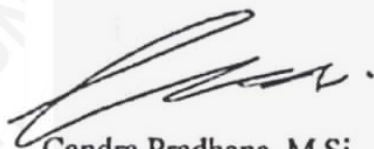
Judul : Potensi PLTS di Lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat
Malang

Penyusun : Pariyanto

NIM : 20202011010

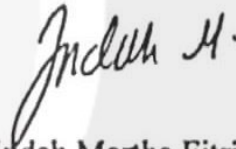
Skripsi oleh Pariyanto ini telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal
31 Juli 2024

Pembimbing I,



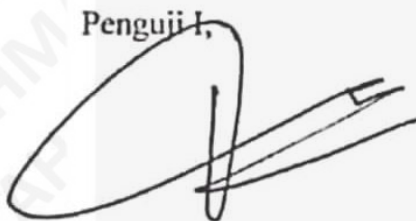
Candra Pradhana, M.Si
NIDN 0725058805

Pembimbing II,



Indah Martha Fitriani, M.Tr.T
NIDN 0714039501

Penguji I,



M.Rizal Akbar Zamzami, S.S., M.Pd
NIDN 0723128904

Penguji II,



Muhammad Ana Zamzami, M.Pd
NIDN 0720048803

Mengesahkan,
Dewan Fakultas Sains dan Teknologi



Dr. Zainal Abidin, M.Si
NIDN 0704018804

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro



Candra Pradhana, M.Si
NIDN 0725058805

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pariyanto

NIM : 20202011010

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Raden Rahmat
Malang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tukis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya

Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atau perbuatan saya tersebut dengan ketentuan yang berlaku

Malang, 5 agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Pariyanto

NIM 20202011010

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penyusun panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan hidayahNya, maka penulisan skripsi berjudul "Potensi PLTS di Lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat Malang" ini dapat terselesaikan dengan cukup lancar, meskipun terdapat beberapa kendala. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Elektro di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Raden Rahmat Malang.

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal skripsi ini, terutama kepada:

1. Dr. Zainal Abidin, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Raden Rahmat Malang
2. Candra Pradhana, M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Raden Rahmat sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I
3. Indah Martha Fitriani, M.Tr.T. selaku Dosen Pembimbing II
4. Seluruh Dosen Pengajar pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Raden Rahmat
5. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Raden Rahmat
6. Keluarga penyusun yang telah memberikan motivasi tiada henti

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini tentunya masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penyusun harapkan. Namun demikian, besar harapan penyusun kiranya segala sesuatu yang disampaikan dalam skripsi ini dapat memberikan manfaat yang optimal bagi seluruh pihak.

Malang, 30 Juli 2024

Penyusun

Pariyanto

DAFTAR ISI

LAMPIRAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
ABSTRAK	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Konsep Dasar dan Prinsip Kerja PLTS	4
2.2. Komponen PLTS yang Dibutuhkan di Universitas Islam Raden Rahmat	6
2.3. Cara Kerja PLTS di Lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat Malang	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2. Bahan dan Alat Penelitian.....	22
3.3. Cara Kerja	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
BAB V PENUTUP.....	31
5.1. Kesimpulan	31
5.2. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	36

UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Bahan Dan Alat Penelitian	23
Tabel 3.2 Flow Chart Cara Kerja dalam Proses Perakitan PLTS.....	25
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya dan Voltase pada Hari ke-1	26
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya dan Voltase pada Hari ke-2	27
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya dan Voltase pada Hari ke-3	28



UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kelas Teknologi Sel Surya (Setiawan, 2014)	7
Gambar 2. 2 Modul Monocrystalline Silicon (ABB, 2014)	8
Gambar 2. 3 Modul Polycrystalline Silicon (ABB, 2014).....	9
Gambar 2. 4 Modul Surya Jenis Thin Film (ABB, 2014)	10
Gambar 2. 5 Struktur Thin Film dengan Bahan CdTE-CdS (ABB, 2015).....	10
Gambar 2. 6 Kurva I-V pada Modul Sel Surya (David, 2018)	11
Gambar 2. 7 Diagram Hubungan antara Solar Cell, Modul, Panel, dan Array (ABB, 2016).....	16
Gambar 2. 8 Pengaruh Temperatur Modul pada Produksi Energi Modul Surya	13
Gambar 2. 9 Pengaruh Shading terhadap Modul Surya (ABB, 2016)	14
Gambar 2. 10 Arduino Uno (Data Pribadi)	15
Gambar 2. 11 Sensor Cahaya (Data Pribadi).....	16
Gambar 2. 12 Voltmeter/Voltage Sensor (Data Pribadi).....	17
Gambar 2. 13 Rangkaian dari Arduino ke Intensitas Cahaya	17
Gambar 2. 14 Rangkaian dari Arduino ke Intensitas tegangan.....	18
Gambar 2. 15 RangkaianArduino.....	24
Gambar 3. 1 Proses Perakitan PLTS	24
Gambar 4. 1Grafik Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya dan Tegangan pada Hari ke-1...26	
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya dan Tegangan pada Hari ke-2.27	
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya dan Tegangan pada Hari ke-3.28	

UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada pengembangan dan potensi PLTS dilingkungan Universitas Islam Raden Rahmat Malang, dengan menggunakan panel surya 10 WP. Dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan energi dengan menggunakan modul arduino uno, modul intensitas cahaya TSL 2561, dan sensor voltase (0-25V). Kemudian modul tersebut dirakit dan diteliti untuk mengetahui hasilnya. Penelitian ini mencakup perakitan komponen, perancangan sistem, kemudian mengujinya dalam berbagai kondisi, yaitu panas, sedang dan redup, agar bisa mengetahui perbedaan hasil penelitiannya. Pengujian ini difokuskan pada intensitas cahaya dan voltase serta untuk mengetahui potensi dari panel surya 10 Wp. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa panel surya 10 Wp yang diimplementasikan dapat mengoptimalkan penggunaan energi terbarukan dengan hasil yang stabil. Arduino uno berperan penting dalam pengoperasian modul intensitas cahaya dan modul voltase, memudahkan untuk mengetahui hasil yang akurat, tanpa harus menghitung dalam alat ukur manual. Penelitian ini juga menentukan bahwa lingkungan universitas sangat berpotensi untuk dipasang panel surya. Penelitian ini memberikan panduan yang nyata tentang penerapan panel surya dilingkungan Universitas Islam Raden Rahmat Malang dan berpotensi untuk dibuat adopsi energi terbarukan.

Kata kunci : Arduino uno, panel surya, modul sensor cahaya, modul sensor tegangan, pengolahan energi, efisiensi, energi terbarukan

Abstract. *This research focuses on the development and potential of solar power plants (PLTS) within the environment of Raden Rahmat Islamic University Malang, using a 10 Wp solar panel. The aim is to improve energy management efficiency by using an Arduino Uno module, TSL 2561 light intensity sensor, and a voltage sensor (0-25V). These modules are assembled and studied to determine the results. This research encompasses component assembly, system design, and subsequent testing under various conditions—namely, hot, moderate, and dim—to observe the differences in the research outcomes. The testing is focused on light intensity and voltage, as well as determining the potential of the 10 Wp solar panel. The results of this research indicate that the 10 Wp solar panel, when implemented, can optimize the use of renewable energy with stable results. The Arduino Uno plays a crucial role in operating the light intensity and voltage modules, making it easier to obtain accurate results without the need for manual measurements. This research also determines that the university environment has significant potential for solar panel installation. The study provides practical guidance on the application of solar panels at Raden Rahmat Islamic University Malang and holds potential for renewable energy adoption.*

Keywords: Arduino Uno, solar panel, light sensor module, voltage sensor module, energy processing, efficiency, renewable energy.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan mendasar yang sangat vital bagi berbagai aspek kehidupan manusia, baik dalam skala individu, masyarakat, maupun institusi pendidikan. Peningkatan populasi dan perkembangan teknologi yang pesat menyebabkan peningkatan permintaan energi listrik yang signifikan. Di sisi lain, ketersediaan sumber energi fosil yang semakin menipis dan dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh penggunaannya mendorong berbagai pihak untuk mencari alternatif sumber energi yang lebih bersih dan murah. Salah satu solusi yang menjanjikan adalah pemanfaatan energi surya melalui Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) (Suyitno, 2017)

Universitas Islam Raden Rahmat Malang, sebagai institusi pendidikan tinggi yang memiliki komitmen terhadap pelestarian lingkungan dan imtek. Kampus memiliki potensi besar untuk mengembangkan PLTS dengan luas lahan yang memadai dan posisi geografis yang menguntungkan (Karuniawan et al. 2023).

Secara teknis, PLTS diharapkan dapat menyediakan pasokan listrik yang stabil di Universitas Islam Raden Rahmat Malang, sehingga mampu mengurangi ketergantungan terhadap jaringan listrik konvensional. Dari segi edukatif, implementasi PLTS akan menjadi sarana pembelajaran bagi mahasiswa dalam memahami teknologi energi terbarukan, khususnya energi surya (Handoyo, 2020)

Pemanfaatan PLTS di lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat Malang tidak hanya dapat memenuhi sebagian kebutuhan listrik kampus, tetapi juga dapat menjadi sarana edukasi dan penelitian bagi mahasiswa dan dosen. Implementasi PLTS dapat menjadi contoh penerapan teknologi ramah lingkungan yang dapat diadopsi oleh berbagai institusi lainnya. Selain itu, pengembangan PLTS dapat mendukung visi dan misi Universitas Islam dalam mewujudkan kampus hijau dan berkelanjutan (Handoyo, 2020).

Namun, sebelum pengembangan PLTS dapat direalisasikan, diperlukan

penelitian yang mendalam untuk mengidentifikasi potensi energi surya di lingkungan kampus. Riset ini perlu difokuskan pada pengukuran intensitas cahaya matahari dan voltase untuk mengetahui seberapa besar potensi energi yang dapat dihasilkan. Analisa potensi ini menjadi langkah awal yang krusial dalam perencanaan dan pengembangan PLTS (Handoyo, 2020).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisa potensi PLTS di lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat Malang dengan fokus pada riset keluaran data yang dibutuhkan, yaitu intensitas cahaya matahari dan voltase yang dapat dihasilkan. Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh data yang akurat mengenai potensi energi surya di lingkungan kampus, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan dan implementasi PLTS yang berkelanjutan (Handoyo, 2020).

1.2. Rumusan Masalah

Mempertimbangkan latar belakang dari penulisan skripsi ini, maka rumusan masalahnya adalah:

1. Berapa besar intensitas cahaya matahari yang diterima di lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat Malang?
2. Berapa besar voltase yang dapat dihasilkan dari sistem PLTS di lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat Malang?
3. Seberapa besar potensi energi listrik yang dapat dihasilkan dari PLTS 10 Wp di lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat Malang?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mampu mengidentifikasi intensitas cahaya matahari yang diterima di lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat Malang
2. Mampu mengidentifikasi besarnya voltase yang dapat dihasilkan dari sistem PLTS di lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat Malang
3. Mampu mengidentifikasi besarnya potensi energi surya yang dapat dihasilkan dari PLTS di lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat Malang

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini nantinya diharapkan dapat memberikan manfaat bagi:

1. Mahasiswa

Diharapkan mahasiswa dapat memperoleh pengetahuan dan mengidentifikasi potensi, merancang, dan mengimplementasikan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

2. Pihak Universitas Islam Raden Rahmat

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bagian praktikum dan proyek mahasiswa, meningkatkan kualitas pembelajaran di bidang teknik elektro dan energi terbarukan.

3. Iptek

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan data dan bukti yang mendukung kebijakan masyarakat dalam mempromosikan penggunaan energi terbarukan dan mengurangi ketergantungan pada energi fosil.

1.5. Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan lebih terfokus, maka diperlukan batasan masalah. Adapun batasan masalah dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Penelitian ini hanya fokuskan pada area lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat Malang.
2. Analisa potensi dibatasi pada pengukuran intensitas cahaya matahari dan voltase
3. Penelitian ini tidak mencakup analisis rinci mengenai pembiayaan proyek dan sumber dana

UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT