

**PERANCANGAN *SOLAR TRACKER* UNTUK MEMBANDINGKAN
SERAPAN ENERGI MATAHARI PADA PLTS STATIS DENGAN
PERBEDAAN LETAK GEOGRAFIS**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan Strata satu (S-1) Jurusan teknik elektro
Fakultas teknologi industri
Universitas bung hatta*

Oleh :

AOIL AWABSYAH

1810017111019



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

PADANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN SOLAR TRACKER UNTUK MEMBANDINGKAN
SERAPAN ENERGI MATAHARI PADA PLTS STATIS DENGAN
PERBEDAAN LETAK GEOGRAFIS

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

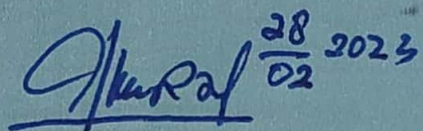
Oleh :

AQIL AWABSYAH

NPM : 1810017111019

Disetujui Oleh:

Pembimbing

 28/02/2023

Mirza Zoni, ST., MT.

NIK: 1974 0220 2005 011001

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,

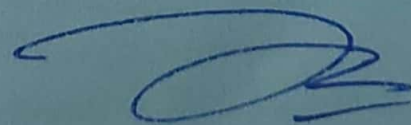


Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT

NIK: 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro

Ketua,



Ir. Arzul., MT

NIK: 941 100 396

LEMBARAN PENGUJI

**PERANCANGAN SOLAR TRACKER UNTUK MEMBANDINGKAN
SERAPAN ENERGI MATAHARI PADA PLTS STATIS DENGAN
PERBEDAAN LETAK GEOGRAFIS**

SKRIPSI

AQIL AWABSYAH

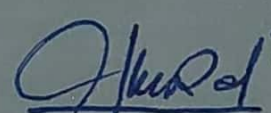
NPM : 1810017111019

**Dipertahankan di depan penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Hari: Sabtu, 18 Februari 2023**

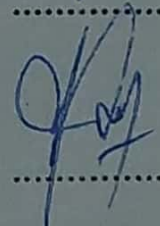
No. Nama

Tanda Tangan

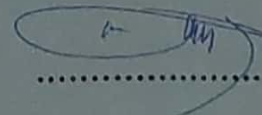
1. **Mirza Zoni, ST., MT.**
(Ketua Sidang)


28/02/2023

2. **Dr. Ir. Hidayat, MT., IPM.**
(Penguji)



3. **Ir. Arnita, MT.**
(Penguji)



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang Alhamdulillah, puji dan syukur kita ucapkan kepada Allah Swt. Dzat yang hanya kepada-Nya memohon pertolongan. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsinya.

Terima kasih yang teramat besar kepada kedua orang tua yang telah memberikan segala hidupnya. Tiada persembahan yang besar, tetapi hanya penggapaian awal untuk berusaha membahagiakan keduanya. Terima kasih mama, papa ini sedikit jerih payah yang dihadiahkan. Walau tak secuil jasa terbalaskan.

Terima kasih untuk keluarga yang selalu support dan memberikan masukan yang membangun selama saya melakukan perkuliahan ini. Untuk semua yang telah diberikan saya sangat bersyukur memiliki keluarga yang menyayangi saya.

Ucapan terima kasihku..

Buat dosen pembimbing Bapak Mirza Zoni, ST, MT. terima kasih banyak atas kesabarannya dalam membimbing saya selama mengerjakan skripsi
Buat dosen pembimbing akademik Bapak Dr. Ir. Indra Nisja, M. Sc, terima kasih banyak atas bimbingannya dari awal kuliah hingga saya bisa menyelesaikannya.

Dan terima kasih banyak kepada dosen Teknik Elektro yang telah mengajarkan saya sehingga saya selesai menjalankan studi di kampus ini.

Terima kasih kepada teman-teman 18DC, telah kompak memikul beban bersama. Asal usul yang berbeda, tapi kalian lah keluarga

Dan terima kasih untuk semua keluarga Teknik elektro universitas bung
hatta, dengan semua kenangannya.

Terima kasih kepada rekan se tim, Riyan Akma Prambudi, Rangga Dwi
Hidayat, Zikril, Bang Adam, dan Deby Saputri yang telah membantu
dalam pegerjaan penelitian serta menyelesaikan skripsi ini.

Hormat saya,

Aqil Awabsyah

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul **“Perancangan Solar Tracker Untuk Membandingkan Serapan Energi Matahari Pada PLTS Statis dengan Perbedaan Letak Geografis”** adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan – bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

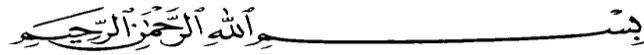
Padang, 18 Febuari 2023



Aqil Awabsyah

NPM: 1810017111019

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini dengan judul **“PERANCANGAN SOLAR TRACKER UNTUK MEMBANDINGKAN SERAPAN ENERGI MATAHARI PADA PLTS STATIS DENGAN PERBEDAAN LETAK GEOGRAFIS”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kepada kedua Orang tua saya yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayang hingga saat ini, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam meraih setiap cita dan harapan.
2. Bapak MIRZA ZONI, ST,MT. selaku pembimbing Skripsi. Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.
3. Ibuk Prof. Dr. Eng Reni Desmirati, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. ARZUL, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
5. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
6. Teman-teman 18 yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penulisan proposal ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi

kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 21 Februari 2023

Aqil Awabsyah

ABSTRAK

Pemanfaatan PLTS tracker sebagai wujud inovasi baru dalam pengembangan pengaplikasian panel surya. Hal ini akan memberikan dampak yang cukup menguntungkan, sebab dengan PLTS tracker panel surya akan menyerap radiasi matahari dengan maksimal. Penerapan PLTS statis yang bersifat tetap akan membuat panel surya pada waktu tertentu tidak menyerap radiasi matahari dengan maksimal, seperti pada pagi dan sore hari, dimana posisi PLTS statis hanya tetap pada posisi awalnya.

Perbedaan letak geografis memberi pengaruh yang cukup besar terhadap daya serap panel surya. Pada penelitian ini Kota Padang dan Kabupaten Pasaman Barat menjadi dua wilayah yang dibandingkan. Wilayah Kabupaten Pasaman Barat menjadi perhatian khusus sebab berada tepat di wilayah ekuator. Sebagaimana yang kita ketahui, di wilayah ekuator memiliki radiasi matahari yang cukup tinggi, dengan harapan panel surya akan menghasilkan daya serap matahari yang lebih besar dibandingkan di Kota Padang.

Perbandingan serapan energi yang dihasilkan dengan perbedaan letak geografis, menunjukkan bahwasanya pengaruh suhu yang tinggi pada wilayah ekuator menyebabkan turunnya daya serap panel. Suhu di Kabupaten Pasaman Barat selalu lebih 1°C dari Kota Padang pada setiap pengambilan data. Sehingga jumlah energi yang dihasilkan oleh PLTS tracker selama dua hari di wilayah ekuator tepatnya di Padang Rajo, Kecamatan Kinali, Kabupaten Pasaman Barat sebesar 92,813 Wh dan PLTS statis sebesar 17,777 Wh. Sedangkan di Kampus 3 Universitas Bung Hatta, Kecamatan Nanggalo, Kota Padang untuk serapan energi PLTS tracker sebesar 94,772 Wh dan PLTS statis 21,512 Wh. Dalam 100% total energi PLTS tracker dan PLTS statis di Kota Padang, perbandingan persentase serapan energi PLTS Tracker dan PLTS Statis masing-masingnya 81,499%:18,501%. Sedangkan Dalam 100% total energi PLTS tracker dan PLTS statis di Kabupaten Pasaman Barat, perbandingan persentase serapan energi PLTS Tracker dan PLTS Statis masing-masingnya 83,925%:16,075%.

Kata Kunci : PLTS Tracker, PLTS Statis, Pengaruh Letak Geografis Terhadap Serapan Energi Panel Surya.

ABSTRACT

Utilization of PLTS tracker as a form of new innovation in the development of solar panel applications. This will have a quite beneficial impact, because with the PLTS tracker the solar panels will absorb the maximum solar radiation. The application of static PLTS that is fixed will make the solar panels at certain times not absorb the sun's radiation to the maximum, such as in the morning and evening, where the position of the static PLTS only remains in its initial position.

Differences in geographical location have a considerable influence on the absorption power of solar panels. In this study, Padang City and West Pasaman Regency were the two regions being compared. The area of West Pasaman Regency is of particular concern because it is right on the equator. As we know, the equatorial region has quite high solar radiation, with the hope that solar panels will produce greater absorption of the sun than in Padang City.

Comparison of energy absorption produced with differences in geographical location, shows that the effect of high temperatures in the equatorial region causes a decrease in panel absorption. The temperature in West Pasaman Regency is always 1°C higher than Padang City at every data collection. So that the amount of energy generated by the PLTS tracker for two days in the equatorial region to be precise in Padang Rajo, Kinali District, West Pasaman Regency is 92.813 Wh and static PLTS is 17.777 Wh. Meanwhile, in Campus 3 of Bung Hatta University, Nanggalo District, Padang City, the energy absorption of the tracker PLTS is 94.772 Wh and the static PLTS is 21.512 Wh. In 100% of the total energy of PLTS Tracker and PLTS Static in Padang City, the percentage of energy absorption for PLTS Tracker and PLTS Static is 81.499%: 18.501%, respectively. Meanwhile, in 100% of the total energy for PLTS tracker and PLTS static in West Pasaman Regency, the percentage of energy absorption for PLTS Tracker and PLTS Static is 83.925%: 16.075% respectively.

Keywords: PLTS Tracker, PLTS Static, Effect of Geographic Location on Solar Panel Energy Absorption.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
PERSEMBAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Penelitian	5
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya Statis	8
2.2.2 Solar Tracker	10
2.2.3 Dampak Serapan Energi PLTS Terhadap Letak Geografis	11
2.3 Komponen Utama Perancangan Solar Tracker 120 WP	12
2.3.1 Panel Surya (Photovoltaic)	12
2.3.2 Sensor Photodiode	13
2.3.3 ESP32	13
2.3.4 Motor DC / (Aktuator Parabola)	14
2.3.5 PZEM-017 DC	14
2.3.6 Solar Charge Controller (SCC)	15
2.3.7 Motor Driver L298N	16

2.3.8 Modul Step Dwon LM2596	16
2.3.9 RS-485	17
2.4 Hipotesis	17

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian	18
3.1.1 Alat Penelitian	18
3.1.2 Bahan Penelitian	19
3.2 Software Pendukung	26
3.3 Konsep Perancangan Hardware dan Software	27
3.4 Perancangan Sistem Keseluruhan	28
3.5 Perancangan Software	28
3.6 Perancangan Program Arduino IDE	30
3.6.1 Program Arduino Tracking Motor	30
3.6.2 Program Arduino Monitoring Solar Cell	32
3.7 Rancangan Konstruksi	35
3.8 Alur Penelitian	35
3.9 Deskripsi Penelitian dan Analisis	36
3.10 Rumus yang Digunakan	37

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Alat	40
4.1.1 Pengujian Perangkat Keras (Hardware)	40
4.1.2 Pengujian Perangkat Lunak (Software)	43
4.1.3 Pengujian Sistem Keseluruhan	44
4.2 Pengambilan Data	45
4.2.1 Pengambilan Data Hari Pertama	45
4.2.2 Pengujian Hari Kedua	49
4.3 Perhitungan Daya PLTS Tracker dan PLTS Statis	52
4.3.1 Perhitungan Daya PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kota Padang	52
4.3.2 Perhitungan Daya PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kabupaten Pasaman Barat	56
4.3.3 Perhitungan Daya PLTS Tracker di Kota Padang dan Kabupaten Pasaman Barat	59
4.3.4 Perbandingan Daya PLTS Statis di Kota Padang dan Kabupaten	

Pasaman Barat	61
4.4 Analisa	62
4.4.1 Analisa Daya PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kota Padang	62
4.4.2 Analisa Daya PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kabupaten Pasaman Barat	63
4.4.3 Analisa Daya PLTS Tracker di Kota Padang dan Kabupaten Pasaman Barat	65
4.4.4 Analisa Daya PLTS Statis di Kota Padang dan Kabupaten Pasaman Barat	66
4.4.5 Analisa Energi Listrik PLTS Tracker dan PLTS Statis	68

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran	78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Solar Tracker	10
Gambar 2.2 Panel Surya	13
Gambar 2.3 Penerapan Sensor Photodiode Pada Solar Tracker	13
Gambar 2.4 ESP32	14
Gambar 2.5 Motor DC	14
Gambar 2.6 PZEM-017 DC	15
Gambar 2.7 Solar Charge Controller (SCC)	16
Gambar 2.8 Motor Driver L298N	16
Gambar 2.9 Modul Step Down LM2596	17
Gambar 2.10 RS-485	17
Gambar 3.1 Panel Surya 120 WP	20
Gambar 3.2 Sensor Photodiode	20
Gambar 3.3 Node MCU ESP-32	21
Gambar 3.4 Motor DC / Aktuator	22
Gambar 3.5 PZEM-017 DC	23
Gambar 3.6 RS-485	24
Gambar 3.7 Solar Charge Controller (SCC)	25
Gambar 3.8 Modul Step Down LM2596	25
Gambar 3.9 Modul Driver Motor L298N	26
Gambar 3.10 Tampilan Software Arduiono IDE	27
Gambar 3.11 Perancangan Sistem Keseluruhan	28
Gambar 3.12 Blok Diagram Perancangan Software	28
Gambar 3.13 Flowchart Kontrol Motor	29
Gambar 3.14 Konstruksi dari Single Axis Solar Tracker 120 WP	35
Gambar 3.15 Alur Penelitian	37
Gambar 4.1 Pengambilan Titik Koordinat	39
Gambar 4.2 Pengujian ESP-32	40
Gambar 4.3 Pengujian Motor Driver	41
Gambar 4.4 Pengujian Sensor Pzem-017 DC	42
Gambar 4.5 Pengujian Sensor Photodiode	42
Gambar 4.6 Pengujian Software Menggunakan Aplikasi Arduiono IDE	43
Gambar 4.7 Pengujian Keseluruhan Hardware	44

Gambar 4.8 Pengujian Keseluruhan Software	44
Gambar 4.9 Pengujian Keseluruhan Dengan Menggunakan Multi	45
Gambar 4.10 Grafik Data Tegangan dan Arus PLTS Tracker di Kota Padang H-1	46
Gambar 4.11 Grafik Data Tegangan dan Arus PLTS Statis di Kota Padang H-1	46
Gambar 4.12 Grafik Data Tegangan dan Arus PLTS Tracker di Kabupaten Pasaman Barat H-1	47
Gambar 4.13 Grafik Data Tegangan dan Arus PLTS Statis di Kabupaten Pasaman Barat H-1	48
Gambar 4.14 Grafik Data Tegangan dan Arus PLTS Tracker di Kota Padang H-2	49
Gambar 4.15 Grafik Data Tegangan dan Arus PLTS Statis di Kota Padang H-2	49
Gambar 4.16 Grafik Data Tegangan dan Arus PLTS Tracker di Kabupaten Pasaman Barat H-2	51
Gambar 4.17 Grafik Data Tegangan dan Arus PLTS Statis di Kabupaten Pasaman Barat H-2	51
Gambar 4.18 Grafik Data Perbandingan PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kota Padang	62
Gambar 4.19 Grafik Data Perbandingan PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kabupaten Pasaman Barat	64
Gambar 4.20 Grafik Data Perbandingan PLTS Tracker di Kota Padang dan Kabupaten Pasaman Barat	65
Gambar 4.21 Grafik Data Perbandingan PLTS Statis di Kota Padang dan Kabupaten Pasaman Barat	67
Gambar 4.22 Grafik Analisa Daya Rata-Rata di Kota Padang dan Kabupaten Pasaman Barat	75

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Panel Surya 120 WP	20
Tabel 3.2 Spesifikasi Panel Motor DC/Aktuator	22
Tabel 3.3 Spesifikasi Pzem-017	23
Tabel 3.4 Spesifikasi solar Charge Controller (SCC)	24
Tabel 3.5 Spesifikasi Modul Step Down LM2596	25
Tabel 3.6 Spesifikasi Motor Driver L298N	26
Tabel 4.1 Pengujian Tegangan Tiap-Tiap Pin ESP 32	41
Tabel 4.2 Data Pengujian PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kota Padang H-1	46
Tabel 4.3 Data Pengujian PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kabupaten Pasaman Barat H-1	48
Tabel 4.4 Data Pengujian PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kota Padang H-2	50
Tabel 4.5 Data Pengujian PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kabupaten Pasaman Barat H-2	51
Tabel 4.6 Perhitungan Daya PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kota Padang H-1	53
Tabel 4.7 Perhitungan Daya PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kota Padang H-2	54
Tabel 4.8 Rata-Rata Tegangan PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kota Padang Selama Dua Hari	55
Tabel 4.9 Perbandingan Daya PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kabupaten Pasaman Barat H-1	56
Tabel 4.10 Perbandingan Daya PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kabupaten Pasaman Barat H-2	57
Tabel 4.11 Daya Rata-Rata PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kabupaten Pasaman Barat Selama Dua Hari	58
Tabel 4.12 Perhitungan Daya PLTS Tracker di Kota Padang dan Kabupaten Pasaman Barat	60
Tabel 4.13 Perhitungan Daya PLTS Statis di Kota Padang dan Kabupaten Pasaman Barat H-1	61
Tabel 4.14 Serapan Energi PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kota Padang H-1	68
Tabel 4.15 Serapan Energi PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kabupaten Pasaman Barat H-1	70
Tabel 4.16 Serapan Energi PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kota Padang H-2	71

Tabel 4.17 Serapan Energi PLTS Tracker dan PLTS Statis di Kabupaten Pasaman Barat H-2	72
Tabel 4.18 Analisa Daya Rata-Rata di Kota Padang dan Kabupaten Pasaman Barat	73
Tabel 4.19 Analisa Energi di Kota Padang dan Kabupaten Pasaman Barat	75