

**PERANCANGAN SOLAR TRACKER UNTUK MEMBANDINGKAN
SERAPAN ENERGI MATAHARI PADA PLTS STATIS DI KAMPUS 3
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

SKRIPSI

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

Oleh :

RIYAN AKMA PRAMBUDI

1810017111028



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

PADANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN SOLAR TRACKER UNTUK MEMBANDINGKAN
SERAPAN ENERGI MATAHARI PADA PLTS STATIS DI KAMPUS 3
UNIVERSITAS BUNG HATTA

SKRIPSI

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

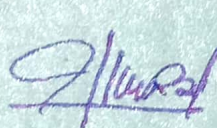
Oleh :

RIYAN AKMA PRAMBUDI

NPM : 1810017111028

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 DI KAMPUS 3
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

SKRIPSI

RIYAN AKMA PRAMBUDI

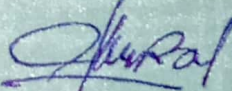
NPM : 1810017111028

**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

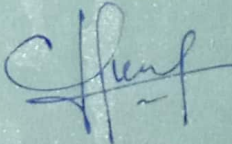
1. Mirza Zoni., ST, MT.
(Ketua Sidang)

 28/02/2023

2. Dr. Ir. Indra Nisja., M.sc.
(Penguji)



3. Ir. Cahayahati., MT.
(Penguji)



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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

Orang tua adalah sosok guru pertama dan teman pertama sejak kita lahir ke dunia. Meski tidak mudah menjadi orang tua dan tidak ada orang tua yang sempurna, namun orang tua kita selalu mengusahakan yang terbaik untuk anaknya. Cinta kasih orang tua juga memiliki ketulusan sepanjang usia. Kepada Papa dan Mama, terima kasih sudah mendukung dan mendoakanku setiap hari. Ingatku pada ketulusan cinta kasih mama yang menawatiku. Kini biarlah aku yang berbakti kepadamu, ma. Papa, Mama, terima kasih atas cinta yang kalian berikan. Insya Allah aku akan menjadi anak yang membanggakan kalian kelak. Doaku sederhana, semoga Papa dan Mama selalu sehat dan dalam lindungan Allah SWT. Kepada kakak-kakakku, yang aku sayangi kak henti, kak neni, kak heppy, kak tika terima kasih selama ini sudah selalu semangat dan memberi semua kebutuhan oom semoga oom bisa membalas semuanya. Untuk adek-adekku, yang aku sayangi ressa, riski, untuk ressa makasih selama ini uda semangat ya semoga bisa gantikan ressa ngasih uang ke mama, papa. Untuk riszki semangat terus ya kuliahnya tuntaskan sampai akhir ya. Dan yang terakhir untuk keponakan-keponakan oom apis, nayla, naypa, jihan, erik, epan, sultan sama patih semoga menjadi anak yg membanggakan untuk orang tua. Sekali lagi terimakasih banyak untuk keluarga ku yang aku sayangi.

Ucapan terima kasihku..

Buat dosen pembimbing Bapak Mirza Zoni, ST, MT. terima kasih banyak atas kesabarannya dan ketabahannya dalam membimbing saya selama mengerjakan skripsi dan terima kasih banyak kepada dosen Teknik Elektro yang telah mengajarkan saya sehingga saya selesai menjalankan studi di kampus ini.

Ucapan terima kasihku..

Terima kasih kepada teman-teman 18DC tanpa kalian aku bukan siapa-siapa dan tanpa kalian aku takkan jadi apa-apa. Semangat trus ya yang belum tuntas gas trus pokoknya 18DC YAKIN PARALU

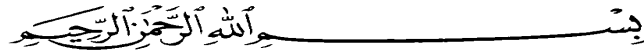
Ucapan terima kasihku..

Untuk adek-adek 19, 20, 21 dan 22 terimakasih pesan dari abg jaga kekompakan kali ingat kalian 1 jurusan, 1 orang tua gak ada yang ganjil dan gak ada yang genap ingat slogan kita salam 1 rangkaian.

Hormat Saya,

Riyan Akma Prambudi

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 DI KAMPUS 3 UNIVERSITAS BUNG HATTA”**. 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 skripsi 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, 09 Februari 2023

Riyan Akma Prambudi

INTISARI

Panel surya bisa disebut sebagai alat untuk mengubah energi matahari menjadi listrik. Listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting. Oleh karena itu, panel surya konvensional merupakan teknologi alternatif yang dibutuhkan masyarakat. Panel surya dapat menghasilkan listrik dengan cara menyerap intensitas cahaya dari sinar matahari. Saat menerapkannya, kebanyakan orang menggunakannya secara statis. Hal ini menyebabkan penerimaan energi matahari yang kurang optimal dan daya yang dihasilkan tidak maksimal. Ini berbanding terbalik dengan solar tracker yang mengikuti matahari. Solar Tracker adalah sistem yang mendeteksi posisi matahari dengan sensor cahaya agar selalu tegak lurus matahari. Pada penelitian selama 3 hari solar tracker menghasilkan jumlah total daya sebesar 89,96 Watt dan solar statis menghasilkan total daya selama 3 hari sebesar 70,86 Watt dengan selisih sebesar 19,10 Watt. Dalam 100% total daya solar tracker dan solar statis di Kampus 3 Universitas Bung Hatta, perbandingan persentase energi solar tracker dan solar statis selama 3 hari adalah 55,93% : 44,06% dengan selisih 11,87%. Sedangkan untuk total atau jumlah energi selama 3 hari pada solar tracker menghasilkan energi sebesar 67,57 Wh sedangkan untuk total atau jumlah energi selama 3 hari pada solar statis menghasilkan energi sebesar 53,22 Wh maka dengan ini selisih total atau jumlah energi selama 3 hari sebesar 14,35 Wh. Dalam 100% total energi solar tracker dan solar statis di Kampus 3 Universitas Bung Hatta. Perbandingan persentase energi solar tracker dan solar statis selama 3 hari adalah 55,94% : 44,05% dengan selisih 11,89%. Sehingga peningkatan energi pada solar tracker lebih efisien. Alat ini dapat digunakan di perumahan, industri dan dapat membantu pemerintah untuk mengatasi permasalahan kekurangan energi.

Kata Kunci : Solar Tracker; Solar Statis; Total Daya Solar Statis Dengan Solar Tracker; Total Energi Solar Tracker dan Solar Statis.

ABSTRAK

Solar panels can be called a tool to convert solar energy into electricity. Electricity is a very important need. Therefore, conventional solar panels are an alternative technology that society needs. Solar panels can generate electricity by absorbing the intensity of light from sunlight. When implementing it, most people use it statically. This causes the receipt of solar energy that is less than optimal and the power generated is not optimal. This is inversely proportional to the solar tracker which follows the sun. Solar Tracker is a system that detects the position of the sun with a light sensor so that it is always perpendicular to the sun. In the 3-day study, the solar tracker produced a total power of 89.96 Watts and static solar produced a total power of 70.86 Watts for 3 days with a difference of 19.10 Watts. In 100% total solar tracker and static solar power at Bung Hatta University Campus 3, the percentage ratio of solar tracker and static solar energy for 3 days is 55.93% : 44.06% with a difference of 11.87%. Whereas the total or total energy for 3 days on the solar tracker produces energy of 67.57 Wh while for the total or total energy for 3 days on static solar produces energy of 53.22 Wh, with this the total difference or amount of energy for 3 days is 14.35 Wh. In 100% of the total solar tracker and static solar energy at Campus 3 of Bung Hatta University. Comparison of the percentage of solar tracker and static solar energy for 3 days is 55.94% : 44.05% with a difference of 11.89%. So that the increase in energy on the solar tracker is more efficient. This tool can be used in housing, industry and can help the government to overcome the problem of energy shortages.

Keywords : Solar Tracker; Static Solar; Total Static Solar Power With Solar Tracker; Total Energy Solar Tracker and Solar Static.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJI	
PERSEMBAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
KATA PENGANTAR	
ABSTRAK	
ABSTRACT	
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Penelitian	II-5
2.2 Landasan Teori	II-7
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	II-7
2.2.2 Solar Tracker	II-8
2.2.3 Kelebihan dan Kelemahan PLTS	II-9
2.2.4 Perbandingan Serapan Energi Matahari Antara PLTS Statik dengan Solar Tracker	II-10
2.3 Komponen Utama Perancangan Solar Tracker 100 WP	II-11
2.3.1 Panel Surya (<i>Photovoltaic</i>)	II-11
2.3.2 Sensor Photodiode	II-13
2.3.3 Node MCU EPS-32	II-13

2.3.4	Motor DC /Aktuator	II-14
2.3.5	PZEM-017 DC	II-14
2.3.6	Solar Charge Controller (SCC)	II-15
2.3.7	Motor Driver L298N	II-16
2.3.8	Modul Step Dwon LM2596	II-16
2.3.9	RS-485	II-17
2.4	Rumus yang digunakan	II-18
2.5	Hipotesis	II-20

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Alat dan Bahan Penelitian	III-21
3.1.1	Alat Penelitian	III-21
3.1.2	Bahan Penelitian	III-23
3.1.3	Software Pendukung	III-32
3.1.4	Konsep Perancangan Hardware dan Software	III-34
3.1.5	Perancangan Node MCU ESP-32	III-35
3.1.6	Perancangan Modul Stardown dan Motor Driver	III-36
3.1.7	Perancangan Node MCU ESP-32, Driver dan Motor DC	III-37
3.1.8	Perancangan PZEM-017 DC	III-38
3.1.9	Perancangan Sensor Photodiode dengan Node MCU ESP-32	III-38
3.1.10	Perancangan Sistem Keseluruhan	III-40
3.1.11	Perancangan Perangkat Lunak (Software)	III-41
3.1.12	Perancangan Program Arduino IDE	III-42
3.1.13	Perancangan Kontruksi	III-47
3.2	Alur Penelitian	III-47
3.3	Deskripsi Sistem dan Analisa	III-48

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengujian Alat	IV-50
4.1.1	Pengujian Perangkat Keras (Hardware)	IV-50
4.1.1.1	Note MCU ESP-32	IV-50
4.1.1.2	Pengujian Motor Driver	IV-52
4.1.1.3	Pengujian Pzem-017 DC	IV-53
4.1.2	Pengujian Perangkat Lunak (Software)	IV-54

4.1.3 Pengujian Sistem Keseluruhan	IV-55
4.2 Pengambilan Data	IV-56
4.2.1 Pengujian Hari Pertama	IV-56
4.2.2 Pengujian Hari Kedua	IV-58
4.2.3 Pengujian Hari Ketiga	IV-60
4.3 Perhitungan	IV-63
4.3.1 Data Daya Hari 1 Pada Solar Tracker dan Solar Statis	IV-63
4.3.2 Data Daya Hari 2 Pada Solar Tracker dan Solar Statis	IV-64
4.3.3 Data Daya Hari 3 Pada Solar Tracker Dan Solar Statis	IV-65
4.3.4 Perbandingan Nilai Tegangan	IV-67
4.3.5 Perbandingan Nilai Arus	IV-69
4.3.6 Perbandingan Nilai Daya	IV-71
4.4 Analisa	IV-74
4.4.1 Analisa Tegangan Pada Solar Tracker dan Solar Statis	IV-75
4.4.2 Analisa Arus Pada Solar Tracker dan Solar Statis	IV-76
4.4.3 Analisa Daya Pada Solar Tracker dan Solar Statis	IV-77
4.4.4 Analisa Energi Solar Tracker dan Statis Hari 1	IV-78
4.4.5 Analisa Energi Solar Tracker dan Statis Hari 2	IV-80
4.4.6 Analisa Energi Solar Tracker dan Statis Hari 3	IV-81
4.4.7 Total Energi Serapan Solar Tracker dan Solar Statis di Kampus 3 Universitas Bung Hatta Selama 3 Hari	IV-83

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V-86
5.2 Saran	V-86

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Solar Tracker Berdasarkan Sumbu Putar.	II-8
Gambar 2.2 Sudut Arah dan Lintasan Sinar Datang Terhadap PV.	II-9
Gambar 2.3 Grafik Data Hasil Perbandingan Pengujian.	II-10
Gambar 2.4 Panel Surya.	II-12
Gambar 2.5 Sensor Photodiode.	II-13
Gambar 2.6 Node MCU ESP-32.	II-13
Gambar 2.7 Motor DC/Aktuator.	II-14
Gambar 2.8 PZEM-017 DC.	II-15
Gambar 2.9 Solar Charge Controller (SCC).	II-16
Gambar 2.10 Motor Driver L298N.	II-16
Gambar 2.11 Modul Step Dwon LM2596.	II-17
Gambar 2.12 RS-485.	II-18
Gambar 3.1 Panel Surya 100 WP.	III-23
Gambar 3.2 Sensor Fotodiode.	III-25
Gambar 3.3 Node MCU ESP-32.	III-26
Gambar 3.4 Motor DC/Aktuator.	III-27
Gambar 3.5 Pzem-017 DC.	III-28
Gambar 3.6 RS-485.	III-29
Gambar 3.7 Solar Charge Controller (SCC).	III-30
Gambar 3.8 Modul Step Dwon LM2596.	III-31
Gambar 3.9 Modul Driver Motor L298N.	III-32
Gambar 3.10 Tampilan Software Arduino IDE Beserta Bagian-bagiannya.	III-34
Gambar 3.11 Perancangan Node MCU ESP32 dan RS-485.	III-35
Gambar 3.12 Modul Stepdown dan Motor Driver.	III-36
Gambar 3.13 Perancangan Node MCU ESP32, Driver dan Motor DC.	III-37
Gambar 3.14 Perancangan pada Pzem-017 DC.	III-38
Gambar 3.15 Perancangan Sensor Photodiode dengan Node MCU ESP-32.	III-39
Gambar 3.16 Perancangan Sistem Keseluruhan.	III-40
Gambar 3.17 Blok Diagram Perancangan Software.	III-41
Gambar 3.18 Flowchart Kontrol Motor.	III-41
Gambar 3.19 Kontruksi dari Single Axis Solar Tracker 100 WP.	III-47

Gambar 3.20 Alur Penelitian.	III-48
Gambar 3.21 Bentuk Sederhana Perancangan Model Single Axis 100WP.	III-49
Gambar 4.1 Pengujian Node MCU ESP-32.	IV-52
Gambar 4.2 Pengujian Pengujian Motor Driver.	IV-53
Gambar 4.3 Pengujian Pzem-017 DC.	IV-54
Gambar 4.4 Pengujian Software Menggunakan Aplikasi Arduino IDE.	IV-54
Gambar 4.5 Pengujian ke Seluruhan Hardware.	IV-55
Gambar 4.6 Pengujian Keseluruhan Dengan Menggunakan Multi.	IV-55
Gambar 4.7 Grafik Pengujian ke Keluruhan Software.	IV-56
Gambar 4.8 Grafik Tegangan dan Arus Solar Tracker Hari 1.	IV-57
Gambar 4.9 Grafik Tegangan dan Arus Solar Statis Hari 1.	IV-58
Gambar 4.10 Grafik Tegangan dan Arus Solar Tracker Hari 2.	IV-59
Gambar 4.11 Grafik Tegangan dan Arus Solar Statis Hari 2.	IV-60
Gambar 4.12 Grafik Tegangan dan Arus Solar Tracker Hari 3.	IV-61
Gambar 4.13 Grafik Tegangan dan Arus Solar Statis Hari 3.	IV-62
Gambar 4.14 Grafik PerbandinganTegangan Solar Tracker dan Solar Statis	IV-75
Gambar 4.15 Grafik Perbandingan Arus Solar Tracker dan Solar Statis	IV-76
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Arus Solar Tracker dan Solar Statis	IV-77

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Panel Surya 100WP.	III-24
Tabel 3.2 Spesifikasi Node MCU ESP-32	III-25
Tabel 3.3 Spesifikasi Panel Motor DC/Aktuator.	III-26
Tabel 3.4 Spesifikasi Pzem-017.	III-27
Tabel 3.5 Spesifikasi Solar Charge Controller (SCC).	III-29
Tabel 3.6 Spesifikasi Modul Step Dwon LM2596.	III-30
Tabel 3.7 Spesifikasi Motor Driver L298N.	III-31
Tabel 4.1 Spesifikasi Node MCU ESP-32.	IV-51
Tabel 4.2 Pengujian Node MCU ESP-32.	IV-51
Tabel 4.3 Spesifikasi Motor Driver.	IV-53
Tabel 4.4 Data Tegangan dan Arus Hari Pertama Solar Tracker.	IV-57
Tabel 4.5 Data Tegangan dan Arus Hari Pertama Solar Statis.	IV-58
Tabel 4.6 Data Tegangan dan Arus Hari kedua Solar Tracker.	IV-59
Tabel 4.7 Data Tegangan dan Arus Hari kedua Solar Statis.	IV-60
Tabel 4.8 Data Tegangan dan Arus Hari ketiga Solar Tracker.	IV-61
Tabel 4.9 Data Tegangan dan Arus Hari ketiga Solar Statis.	IV-62
Tabel 4.10 Data Daya Solar Tracker dan Solar Statis hari 1.	IV-63
Tabel 4.11 Data Daya Solar Tracker dan Solar Statis hari 2.	IV-64
Tabel 4.12 Data Daya Solar Tracker dan Solar Statis hari 3.	IV-66
Tabel 4.13 Rata-rata Nilai Tegangan Solar Tracker.	IV-67
Tabel 4.14 Rata-rata Nilai Tegangan Solar Statis.	IV-68
Tabel 4.15 Rata-rata Nilai Arus Solar Tracker.	IV-69
Tabel 4.16 Rata-rata Nilai Arus Solar Statis.	IV-70
Tabel 4.17 Rata-rata Nilai Daya Solar Tracker.	IV-72
Tabel 4.18 Rata-rata Nilai Daya Solar Statis.	IV-73
Tabel 4.19 Perbandingan Tegangan, Arus dan Daya Solar Tracker dan Statis.	IV-74
Tabel 4.20 Energi Solar Tracker dan Solar Statis Hari 1.	IV-79
Tabel 4.21 Energi Solar Tracker dan Solar Statis Hari 2.	IV-81
Tabel 4.22 Energi Solar Tracker dan Solar Statis Hari 3.	IV-82
Tabel 4.23 Energi Solar Tracker dan Solar Statis Hari 1,2 dan 3.	IV-83
Tabel 4.24 Energi Solar Tracker dan Solar Statis Selama 3 Hari.	IV-85