



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – TEKNIK ENERGI LISTRIK

**PERANCANGAN MINI *SOLAR TRACKER* PADA PLTS
UNTUK CATU DAYA SISTEM *MONITORING* KUALITAS
UDARA DI LOKASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
KOMUNAL**

**Amandarika Widyatamara
NIM 1912061**

**Dosen Pembimbing
Prof.Dr.Eng Aryuanto Soetedjo, ST., MT.
Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Juli 2023**



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – ENERGI LISTRIK

**PERANCANGAN MINI *SOLAR TRACKER* PADA PLTS
UNTUK CATU DAYA SISTEM *MONITORING* KUALITAS
UDARA DI LOKASI PENGOLAHAN AIR
LIMBAH KOMUNAL**

**Amandarika Widyatamara
NIM 1912061**

Dosen Pembimbing

**Prof.Dr.Eng Aryuanto Soetedjo, ST., MT.
Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Juli 2023**



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NAGAMALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : J. Beretungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Amandarika Widyatamara
NIM : 1912061
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : 2022-2023
Judul Skripsi : Perancangan Mini Solar Tracker Pada PLTS Untuk
Catu Daya Sistem Monitoring Kualitas Udara Di
Lokasi Pengolahan Air Limbah Komunal

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu
(S-1) pada,

Hari : Kamis
Tanggal : 3 Agustus 2023
Nilai : 83,50

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Sotyohadi ST., MT
NIP. Y 1039700309

Sekretaris Majelis Penguji

Sotyohadi ST., MT
NIP. Y 1039700309

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE
NIP. Y. 1018500108

Dosen Penguji II

Awan Uji Krisnanto ST, MT, Ph.D
NIP. 198003012005011002

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN MINI SOLAR TRACKER PADA PLTS UNTUK
CATU DAYA SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA DI
LOKASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH KOMUNAL**

SKRIPSI

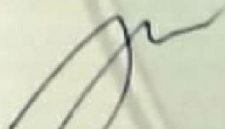
**AMANDARIKA WIDYATAMARA
NIM 1912061**

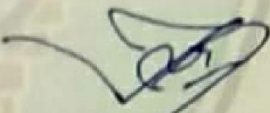
Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Energi Listrik
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa dan Disetujui


Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Eng. Aryanto Soetedjo, ST., MT,
NIP. P. 1030800417


Dr. Eng. I Komang Samawirata, ST., MT
NIP. P. 1030100361

**Mengetahui,
Plt. Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1**


Sotyo Hadi ST., MT
NIP. Y. 1039700309

Malang
Juli 2023

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Perancangan Mini Solar Tracker pada PLTS untuk Catu Daya Sistem Monitoring Kualitas Udara di Lokasi Pengolahan Air Limbah Komunal”** sebagai salah satu syarat akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro S-1. Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, semangat, maupun nasihat dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Karena itu, tidak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof..Dr.Eng Aryuanto Soetedjo, ST., MT, dan Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
2. Ibu Ir. Ni Putu Agustini, MT selaku dosen wali yang telah mengarahkan dan membantu penulis dalam mengikuti pembelajaran di Teknik Elektro S-1
3. Bapak dan Ibu dosen Teknik Elektro S-1 yang senantiasa membantu setiap kesulitan yang penulis temui.
4. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, semangat, serta dukungan baik berupa moral maupun material dalam menyelesaikan penelitian.
5. Teman-teman dari Program Studi Teknik Elektro ITN angkatan 2019 yang selalu mendukung satu sama lain.

Penulis menyadari tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang terkait, skripsi ini tidak akan selesai dengan baik sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perkembangan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Malang, Juli 2023

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AMANDARIKAWIDYATAMARA
NIM : 1912061
Jurusan/Konsentrasi : Teknik Elektro S-1/ Teknik Energi Listrik
ID KTP/ Paspor : 3518095807010003
Alamat : Dusun Banyakan, RT: 03 RW: 02, Desa Banyakan, Kecamatan Banyakan, Kabupaten Kediri
Judul Skripsi : Perancangan Mini Solar Tracker Pada PLTS Untuk Catu Daya Sistem Monitoring Kualitas Udara Di Lokasi Pengolahan Air Limbah Komunal

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 31 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan


56F1DAKX645568414
Amandarika Widyatamara
NIM.1912061

ABSTRAK

PERANCANGAN MINI SOLAR TRACKER PADA PLTS UNTUK CATU DAYA SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA DI LOKASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH KOMUNAL

Amandarika Widyatamara, NIM: 1912061

Dosen Pembimbing I: Prof.Dr.Eng Aryunto Soetedjo, ST., MT.

Dosen Pembimbing II: Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT

Solar tracker merupakan sebuah sistem yang di buat agar Solar cell selalu tegak lurus terhadap cahaya matahari. Sudah banyak penelitian dilakukan tentang Solar tracker, contohnya seperti solar tracker dengan timer, solar tracker satu sumbu tapi masih menggunakan timer untuk penggerakannya dalam mengikuti pergerakan matahari. Penelitian ini dibuat agar dapat merancang dan membuat sebuah Sistem Kendali Solar Tracker satu sumbu berbasis ESP32. Solar tracker ini berfungsi sebagai tracking cahaya matahari, sehingga solar cell bergerak mengikuti matahari dan penerimaan cahaya matahari pada panel surya lebih efisien dan maksimal. Hasil perbandingan panel dengan solar tracker dan panel statis selisihnya sebesar 4,04 A pada interval 15 menit sedangkan pada interval 1 jam selisihnya sebesar 1,15 A. Solar panel dengan solar tracker memiliki total tegangan keluaran yang lebih besar dibandingkan solar panel statis, selisihnya sebesar 0,93 V pada interval 15 menit, sedangkan pada interval 1 jam selisihnya 1,57 V. Total daya keluaran juga lebih besar dibandingkan solar panel statis, selisihnya sebesar 18,47 W pada interval 15 menit, sedangkan pada interval 1 jam selisihnya sebesar 63,17 W. Solar panel yang menggunakan solar tracker memiliki efisiensi lebih dari 10% sedangkan solar panel statis efisiensinya kurang dari 10%.

Kata Kunci: Solar Tracker, Sistem Waktu, Monitoring, ESP 32, RTC, SCADA

ABSTRACT

MINI SOLAR TRACKER DESIGN OF PLTS FOR POWER SUPPLY AIR QUALITY MONITORING SYSTEM AT COMMUNAL WASTE WATER TREATMENT SITES

Amandarika Widyatamara, NIM: 1912061

Dosen Pembimbing I: Prof.Dr.Eng Aryunto Soetedjo, ST., MT.

Dosen Pembimbing II: Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT

A solar tracker is a system designed to ensure that solar cells are always perpendicular to the sunlight. Many studies have been conducted on solar trackers, such as those with timers or single-axis solar trackers that still use timers for their movement to follow the sun's path. This research is conducted to develop and create a single-axis Solar Tracker Control System based on ESP32. The solar tracker functions to track sunlight, allowing the solar cells to move along with the sun, resulting in more efficient and maximum sunlight reception on the solar panels. The comparison between panels with a solar tracker and static panels shows a difference of 4.04 A in a 15-minute interval, while the difference is 1.15 A in a 1-hour interval. Solar panels with a solar tracker have a higher total output voltage compared to static solar panels, with a difference of 0.93 V in a 15-minute interval and 1.57 V in a 1-hour interval. The total output power is also higher for solar panels with a solar tracker, with a difference of 18.47 W in a 15-minute interval and 63.17 W in a 1-hour interval. Solar panels using a solar tracker have an efficiency of more than 10%, whereas static solar panels have an efficiency of less than 10%.

Keywords: Solar Tracker, Timing System, Monitoring, ESP32, RTC, SCADA.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Iradiasi Matahari	5
2.2 Teori Daya	5
2.3 Solar Panel	5
2.4 SCC	6
2.5 ESP32	6
2.6 Driver L298N	7
2.7 RTC DS3231 (Real Time Clock)	8
2.8 INA219	8
2.9 Motor Gearbox JGY370	9

2.10 Baterai.....	10
2.11 Step Down Converter LM2596	10
2.12 Potensiometer	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Perancangan sistem.....	13
3.2 Perancangan Mekanik.....	14
3.3 Perancangan perangkat keras.....	14
3.3.1 Rangkaian Step down converter	15
3.3.2 Rangkaian Motor	16
3.3.3 Rangkaian INA219	17
3.3.4 Rangkaian RTC (Real Time Clock)	19
3.3.5 Rangkaian Potensiometer	19
3.3.6 Rangkaian keseluruhan perangkat keras.....	21
3.4 Perancangan Perangkat Lunak.....	22
3.5 Diagram alir solar tracker	23
3.6 Diagram alir monitoring	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil perancangan mekanik dan perangkat keras	25
4.2 Pengujian Alat	27
4.3 Tampilan data di SCADA.....	40
BAB V PENUTUP	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya	6
Gambar 2. 2 SCC	6
Gambar 2. 3 ESP32	6
Gambar 2. 4 Driver L298N	7
Gambar 2. 5 Real time clock	8
Gambar 2. 6 INA219	9
Gambar 2. 7 Motor gearbox JGY370	9
Gambar 2. 8 Baterai	10
Gambar 2. 9 LM2596	11
Gambar 2. 10 Potensiometer	11
Gambar 3. 1 Perancangan sistem	13
Gambar 3. 2 Perancangan mekanik	14
Gambar 3. 3 Rangkaian Step down converter	15
Gambar 3. 4 Rangkaian Motor	16
Gambar 3. 5 INA219	17
Gambar 3. 6 Rangkaian RTC	19
Gambar 3. 7 Rangkaian potensiometer	20
Gambar 3. 8 Rangkaian keseluruhan perangkat keras	21
Gambar 3. 9 Perancangan perangkat lunak	22
Gambar 3. 10 Perancangan perangkat lunak	22
Gambar 3. 11 Diagram alir solar tracker	23
Gambar 3. 12 Diagram alir monitoring	24
Gambar 4. 1 Hasil perancangan mekanik	25
Gambar 4. 2 Hasil perancangan perangkat keras	26
Gambar 4. 3 Grafik arus	27
Gambar 4. 4 Grafik tegangan	28
Gambar 4. 5 Grafik daya	29
Gambar 4. 6 Tampilan di SCADA	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi driver L298N	7
Tabel 2. 3 Real time clock	8
Tabel 2. 4 INA219	9
Tabel 2. 5 Motor gearbox JGY370	10
Tabel 2. 6 Baterai.....	10
Tabel 2. 7 LM2596	11
Tabel 3. 1 Rangkaian motor	16
Tabel 3. 2 Rangkaian motor	17
Tabel 3. 3 Rangkaian INA219.....	18
Tabel 3. 4 Rangkaian INA219.....	18
Tabel 3. 5 Rangkaian RTC	19
Tabel 3. 6 Rangkaian potensiometer.....	20
Tabel 4. 1 Data solar panel statis.....	27
Tabel 4. 2 Data solar panel tracker.....	28
Tabel 4. 3 Solar Panel Statis Interval 15 menit.....	29
Tabel 4. 4 Data Solar Panel Tracker interval 15 menit.....	30
Tabel 4. 5 Data efisiensi solar panel statis interval 1 jam.....	32
Tabel 4. 6 Data efisiensi solar panel tracker interval 1 jam..	33
Tabel 4. 7 Data solar panel statis interval 15 menit.....	36
Tabel 4. 8 Data solar panel tracker interval 15 menit.....	37

