



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *MOBILE CHARGING STATION*
PADA LAMPU TAMAN BERTENAGA SURYA**

***DESIGN OF MOBILE CHARGING STATION ON
SOLAR POWERED GARDEN LIGHTS***

Oleh :

**HAURA AMELIA SOLUCHA
NIM.20.01.04.003**

DOSEN PEMBIMBING :

**RIYANI PRIMA DEWI, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022**

**FADHILLAH HAZRINA, S.T., M.Eng.
NIP. 199007292019032026**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**



**POLITEKNIK NEGERI
CILACAP**

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *MOBILE CHARGING STATION* PADA
LAMPU TAMAN BERTENAGA SURYA**

***DESIGN OF MOBILE CHARGING STATION ON SOLAR
POWERED GARDEN LIGHTS***

Oleh :

**HAURA AMELIA SOLUCHA
NIM.20.01.04.003**

DOSEN PEMBIMBING :

**RIYANI PRIMA DEWI, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022**

**FADHILLAH HAZRINA, S.T., M.Eng.
NIP. 199007292019032026**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN *MOBILE CHARGING STATION* PADA LAMPU TAMAN BERTENAGA SURYA

Oleh

HAURA AMELIA SOLUCHA
NIM 20.01.04.003

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir :

1. Purwiyanto, S.T., M.Eng.
NIP. 197906192021211010

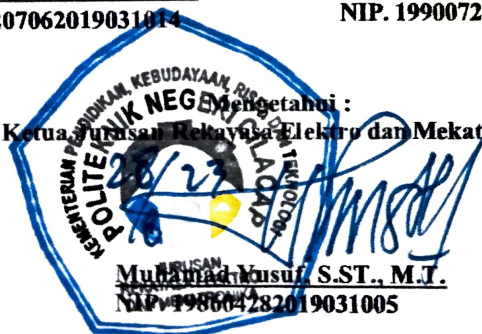
2. Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.
NIP. 199207062019031014

Dosen Pembimbing :

1. Riyani Prima Dewi, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022

2. Fadhillah Hazrina, S.T., M.Eng.
NIP. 199007292019032026

Diketahui dan disetujui oleh :
Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Mekatronika



Muhammad Yusuf, S.S.T., M.T.
NIP. 198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*) dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 10 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Haura Amelia Solucha)

NIM : 20.01.04.2003

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Haura Amelia Solucha

NIM : 20.01.04.003

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul : **“DESIGN OF MOBILE CHARGING STATION ON SOLAR POWERED GARDEN LIGHTS”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Di buat : Cilacap

Pada tanggal : 10 Agustus 2023

Yang Menyatakan



(Haura Amelia Solucha)

ABSTRAK

Kebutuhan energi sangat penting bagi masyarakat di dalam sektor kehidupan. Begitu pula, dengan meningkatnya konsumsi energi listrik di Indonesia. Salah satu bentuk alternatif untuk memenuhi kebutuhan energi listrik adalah dengan memanfaatkan energi surya sebagai sumber energi. Hingga saat ini, pengisian daya baterai *smartphone* pada tempat umum masih belum dilakukan secara efektif dan efisien. Selain itu, penggunaan lampu taman juga mengalami pemborosan listrik akibat kelalaian manusia. Permasalahan penyediaan sumber listrik untuk fasilitas di taman tentunya membutuhkan anggaran yang besar dan masih banyak mengkonsumsi listrik dari PLN. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat *mobile charging station* dan lampu penerangan taman otomatis dengan memanfaatkan panel surya sebagai sumber energi, mengetahui performa atau kemampuan penyerapan energi oleh panel surya untuk kebutuhan *mobile charging station* dan lampu penerangan taman otomatis serta membuat sistem yang digunakan sebagai kendali otomatis lampu penerangan taman. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni metode rancang bangun. Langkah-langkah metode rancang bangun adalah analisis, perancangan, pembuatan dan pengujian. Berdasarkan permasalahan tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan pembangkit listrik tenaga surya sebagai sumber listrik dalam penelitian ini sangat efisien sehingga dapat menghemat konsumsi listrik. Hasil perancangan alat ini di hari pertama mampu menghasilkan rata-rata tegangan panel surya sebesar 12,66 V dan arus rata-rata sebesar 1,86 A, di hari kedua menghasilkan rata-rata tegangan panel surya sebesar 13,79 V dan arus rata-rata sebesar 2,56 A dan di hari terakhir mampu menghasilkan rata-rata tegangan panel surya sebesar 12,59 V dan arus rata-rata sebesar 1,52 V pada penggunaan selama lima jam. Hasil dari pengujian pengisian daya pada *smartphone* tergantung pada besarnya daya pada adaptor. Dan pengisian daya pun tergantung pada kapasitas baterai *smartphone* yang discharge. Pada pengujian *photocell* terhadap kontrol lampu dapat beroperasi dengan normal.

Kata kunci: Panel Surya, Motor Linear Aktuaktor, *Photocell*

ABSTRACT

Energy needs are vital for communities in the sector of life. Similarly, with electricity consumption increasing in Indonesia. An alternative form of address to energy needs is to harness solar energy as an energy source. Until now, smartphone charge in public places has not been done effectively and efficiently. Furthermore, the use of garden lights also brought electricity to human negligence. The problem of providing power sources for the facility in the park would obviously require a large budget and still plenty of electricity from the power plant. The research aims to design and create mobile charging stations and automated garden lighting lights by harnessing solar panels as a source of energy, recognizing performance or ability to absorb energy by solar panels for mobile charging station and automatic garden lighting and creating systems that are used as automatic control of garden lights. The method used in this study is the design method. The engineering, design, manufacture and testing measures. Based on the problem, it could be concluded that the use of solar power as a source of electricity in this study is so efficient that it saves electricity consumption. The results of the design of this tool on the first day were able to produce an average solar panel voltage of 12.66 V and an average current of 1.86 A, on the second day it produced an average solar panel voltage of 13.79 V and an average current of average of 2.56 A and on the last day it was able to produce an average solar panel voltage of 12.59 V and an average current of 1.52 V for five hours of use. The result of charging on a smartphone depends on the amount of power in the adapter. And charging also depends on the empty smartphone battery capacity. In testing the resistance of the photocell to the light control, it can operate normally.

Keywords: *Solar Panel, Actuator Linear Motor, Photocell*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

“DESIGN OF MOBILE CHARGING STATION ON SOLAR POWERED GARDEN LIGHTS“

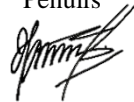
Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Cilacap, 10 Agustus 2023

Penulis



(Haura Amelia Solucha)

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bu Riyani Prima Dewi, ST, M.T. dan Bu Fadhillah Hazrina, ST, M.Eng. Begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing dan memberi pengarahan dengan sabar, tulus dan ikhlas. Tiada kata yang diucapkan kepada Beliau, kecuali terima kasih, semoga ilmu yang diberikan selalu bermanfaat.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya Bapak Suryono dan Ibu Dalilah yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari. Terimakasih Bapak dan Ibu.
- 3) Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
- 4) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Listrik.
- 5) Ibu Riyani Prima Dewi, S.T., M.T., selaku Pembimbing satu Tugas Akhir.
- 6) Ibu Fadhillah Hazrina, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing dua Tugas Akhir.
- 7) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 8) Rekan-rekan mahasiswa dari Jurusan Elektronika, Teknik Mesin, Teknik Lingkungan dan Teknik Informatika Politeknik Negeri Cilacap yang selalu menemani perjalanan dalam pemebelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir	3
1.2.1 Tujuan.....	3
1.2.2 Manfaat	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Metodologi	5
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Tinjauan Pustaka	9
2.2 Dasar Teori	16
2.2.1 Panel Surya	16
2.2.2 <i>Photocell</i>	18
2.2.3 <i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	19
2.2.4 <i>Inverter</i>	20
2.2.5 Baterai	21
2.2.6 Lampu LED DC.....	22
2.2.7 <i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i>	23
2.2.8 Kontaktor	24
2.2.9 Stop Kontak	25

2.2.10	<i>Wattmeter</i> DC	26
2.2.11	<i>Wattmeter</i> AC	27
2.2.12	Indikator Baterai	28
2.2.13	<i>Push Button</i>	29
2.2.14	Lampu Indikator.....	30
2.2.15	<i>Selector Switch</i>	31
2.2.16	Motor Linear Aktuaktor	32
BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN		35
3.1	Waktu dan Lokasi Pelaksanaan	35
3.2	Alat dan Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir	35
3.2.1	Alat	35
3.2.2	Bahan.....	36
3.3	Perancangan Sistem	39
3.3.1	Desain Mekanik Alat.....	39
3.3.2	Blok diagram	40
3.3.3	<i>Flowchart</i> Sistem	42
3.3.4	Gambar Rangkaian	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		53
4.1	Hasil Pembahasan Pembuatan Sistem.....	53
4.2	Pengujian Pengisian Baterai Dengan Panel Surya.....	54
4.3	Pengujian Pemakaian Baterai Tanpa Panel Surya	58
4.4	Pengujian Pengisian Daya Baterai Pada <i>Smartphone</i>	59
4.5	Pengujian <i>Photocell</i> Pada Kontrol Lampu	60
BAB V PENUTUP.....		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN A		
BIODATA PENULIS		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya Polikristal	17
Gambar 2. 2 <i>Photocell</i>	18
Gambar 2. 3 <i>Solar Charge Controller</i>	19
Gambar 2. 4 <i>Inverter</i>	20
Gambar 2. 5 Baterai	21
Gambar 2. 6 Lampu LED DC.....	22
Gambar 2. 7 <i>Miniature Circuit Breaker</i>	23
Gambar 2. 8 Kontaktor.....	24
Gambar 2. 9 Stop Kontak.....	25
Gambar 2. 10 <i>Wattmeter</i> DC	26
Gambar 2. 11 <i>Wattmeter</i> AC	27
Gambar 2. 12 Indikator Baterai	28
Gambar 2. 13 <i>Push Button</i>	29
Gambar 2. 14 Lampu Indikator	30
Gambar 2. 15 <i>Selector Switch</i>	31
Gambar 2. 16 Motor Linear Aktuaktor	32
Gambar 3. 1 Desain Mekanik Alat	39
Gambar 3. 2 Blok Diagram	41
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Mode Otomatis	42
Gambar 3. 5 Rangkaian Daya.....	44
Gambar 3. 6 Rangkaian Kontrol.....	46
Gambar 4. 1 Hasil Rangka Mekanik.....	54
Gambar 4. 2 Grafik Pengisian Baterai Dengan Panel Surya Hari Pertama	55
Gambar 4. 3 Grafik Pengisian Baterai Dengan Panel Surya Hari Kedua	56
Gambar 4. 4 Grafik Pengisian Baterai Dengan Panel Surya Hari Ketiga	57
Gambar 4. 5 Grafik Pengujian Pemakaian Baterai Tanpa Panel Surya.	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi Panel Surya.....	17
Tabel 2. 3 Spesifikasi <i>Photocell</i>	18
Tabel 2. 4 Spesifikasi <i>Solar Charge Controller</i>	20
Tabel 2. 5 Spesifikasi <i>Inverter</i>	21
Tabel 2. 6 Spesifikasi Baterai.....	22
Tabel 2. 7 Spesifikasi Lampu LED DC	23
Tabel 2. 8 Spesifikasi <i>Miniature Circuit Breaker</i>	24
Tabel 2. 9 Spesifikasi Kontaktor	25
Tabel 2. 10 Spesifikasi <i>Wattmeter</i> DC.....	26
Tabel 2. 11 Spesifikasi <i>Wattmeter</i> AC.....	27
Tabel 2. 12 Spesifikasi Indikator Baterai.....	28
Tabel 2. 13 Spesifikasi <i>Push Button</i>	30
Tabel 2. 14 Spesifikasi Lampu Indikator	31
Tabel 2. 15 Spesifikasi <i>Selector Switch</i>	32
Tabel 2. 16 Spesifikasi Motor Linear Aktuaktor	33
Tabel 3. 1 Alat Pelaksanaan Tugas Akhir	35
Tabel 3. 2 Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir.....	36
Tabel 3. 3 Komponen Rangkaian Daya	45
Tabel 3. 4 Komponen Rangkaian Kontrol	46
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Pengisian Baterai Dengan Panel Surya Hari Pertama.....	54
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Pengisian Baterai Dengan Panel Surya Hari Kedua	55
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Pengisian Baterai Dengan Panel Surya Hari Ketiga.....	57
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Pemakaian Baterai Tanpa Panel Surya	58
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Pengisian Daya Baterai Pada <i>Smartphone</i> ..	59
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian <i>Photocell</i> Terhadap Kontrol Lampu Menjelang Pagi	60
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian <i>Photocell</i> Terhadap Kontrol Lampu Menjelang Malam	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A (Foto Kegiatan dan Foto Hasil Pengujian)

DAFTAR ISTILAH

- Monitoring* : Kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan.
- Ekuator* : Garis imajinasi yang divisualisasikan pada bagian tengah planet terbagi menjadi kutub yang belahan bumi bagian utara dan juga kutub yang belahan bumi selatan.
- Intensitas* : Kuat cahaya yang dikeluarkan oleh sebuah sumber cahaya kearah tertentu.
- Photovoltaic* : Teknologi atau penelitian mengenai penggunaan energi matahari dengan cara mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik.
- Overcharge* : Kondisi baterai yang terlalu berlebihan memperoleh tegangan listrik.
- Range Timer* : Sebuah perangkat atau fitur pada alat atau sistem yang memungkinkan pengguna untuk mengatur rentang waktu tertentu untuk menjalankan atau menghentikan suatu proses atau fungsi.

DAFTAR SINGKATAN

KEN	: Kebijakan Energi Nasional
ACE	: <i>Asean Centre For Energy</i>
LED	: <i>Light Emitting Diode</i>
NO	: <i>Normally Open</i>
NC	: <i>Normally Close</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
EBT	: Energi Baru Terbarukan
LDR	: <i>Light Dependent Resistor</i>

~Halaman ini Sengaja Dikosongkan~