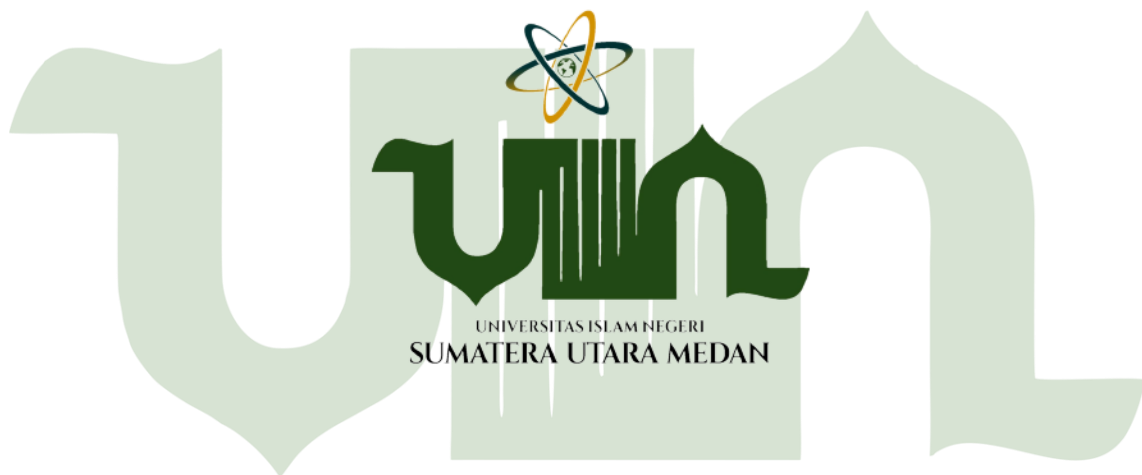


**PENGGUNAAN PANEL SURYA *PORTABLE* SEBAGAI ENERGI LISTRIK  
ALTERNATIF PADA ALAT ELEKTRONIK RUMAH TANGGA**

**TUGAS AKHIR  
SKRIPSI**



**DWITHA ASTARI  
NIM. 0705183088**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN**

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

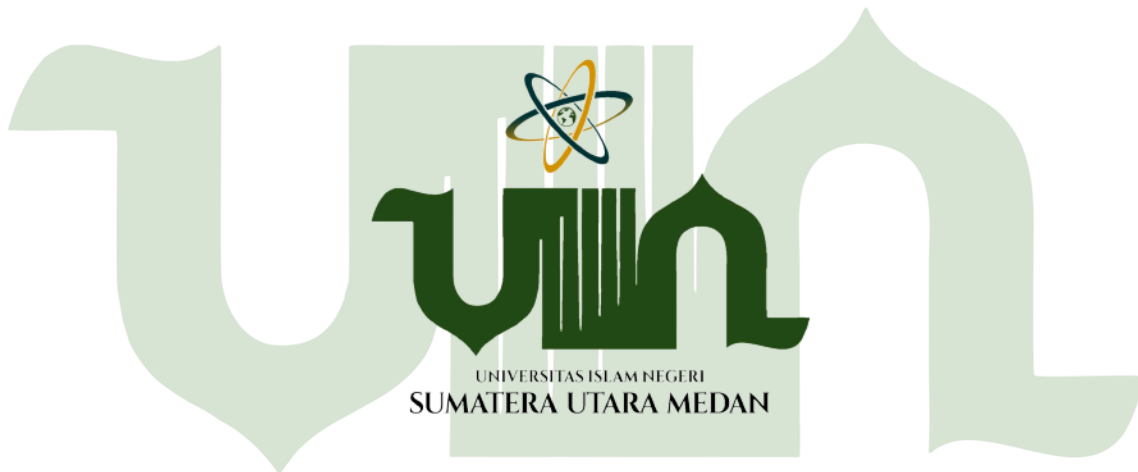
**PENGUNAAN PANEL SURYA *PORTABLE* SEBAGAI ENERGI LISTRIK  
ALTERNATIF PADA ALAT ELEKTRONIK RUMAH TANGGA**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains (S.Si) dalam Bidang Ilmu Fisika*



**DWITHA ASTARI  
NIM. 0705183088**



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth.,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama :Dwitha astari

Nomor Induk Mahasiswa :0705183088

Program Studi :Fisika

Judul :Penggunaan Panel Surya *Portable* Sebagai Energi Listrik Alternatif Pada Alat Elektronik Rumah Tangga

dapat disetujui untuk dapat segera *dimunqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*

Medan, 04 Februari 2023 M

13 Rajab 1444 H

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SUMATERA UTARA MEDAN

Komisi Pembimbing,

Pembimbing Skripsi I

Pembimbing Skripsi II



Masthura, M.Si

NTR 1100000060



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Dwitha Astari  
Nomor Induk Mahasiswa : 0705183088  
Program Studi : Fisika  
Judul : Penggunaan Panel Surya *Portable* Sebagai Energi Listrik Alternatif Pada Alat Elektronik Rumah Tangga

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali bebrapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 04 Februari 2023



Dwitha Astari  
NIM: 0705183088

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

**PENGESAHAN SKRIPSI**

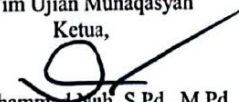
Nomor : B. 152/ST/ST.V.2/PP.01.1/05/2023

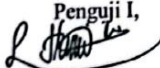
Judul : Penggunaan Panel Surya *Portable* Sebagai Energi Listrik  
Alternatif Pada Alat Elektronik Rumah Tangga  
Nama : Dwitha Astari  
Nomor Induk Mahasiswa : 0705183088  
Program Studi : Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

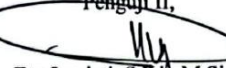
Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dan di nyatakan LULUS.


Pada Hari/tanggal : Rabu, 15 Februari 2023  
Tempat : Ruang Rapat Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah  
Ketua,

  
Muhammad Nuh, S.Pd., M.Pd  
NIP. 197503242007101001  
Dosen Penguji,

Penguji I,  
  
Lailatul Husna Br. Lubis, S.Pd., M.Sc  
NIP: 199005272019032020

Penguji II,  
  
Ety Jumiati, S.Pd., M.Si  
NIB: 1100000072

Penguji III,  
  
Masthura, M.Si  
NIB: 1100000069

Penguji IV,  
  
Mulkan Iskandar Nasution, M.Si  
NIB: 1100000120

Mengesahkan,  
Rektor Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan  
  
S.H.I, M.Hum  
03212009011008

# PENGGUNAAN PANEL SURYA *PORTABLE* SEBAGAI ENERGI LISTRIK ALTERNATIF PADA ALAT ELEKTRONIK RUMAH TANGGA

## ABSTRAK

Kebutuhan energi listrik menjadi bagian penting dalam kehidupan manusia. Beberapa peralatan rumah tangga menggunakan energi listrik dari PLN, tetapi dalam penyuplaiannya sering terjadi kendala yang mengakibatkan pemadaman listrik dan dapat mengganggu aktifitas serta kerugian pada masyarakat. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui cara merancang alat pembangkit listrik tenaga surya *portable* sebagai energi listrik alternatif pada alat elektronik rumah tangga, mengetahui sistem kerja alat pembangkit listrik tenaga surya *portable* sebagai energi listrik alternatif pada alat elektronik rumah tangga serta untuk mengetahui cara panel surya dapat mensuplai beban berlistrik AC pada alat elektronik rumah tangga. Penelitian ini menggunakan metode *eksperimen* yang berinovasi dalam bidang energi terbarukan dengan memanfaatkan energi matahari (panel surya) sebagai energi listrik alternatif. Adapun hasil pengujian yang didapatkan alat yang dirancang ini bisa menghidupkan peralatan elektronik rumah tangga seperti *rice cooker*, kipas angin, lampu *LED*, mengisi baterai *handphone* dan laptop dengan maksimum daya 300 Watt dengan waktu yang sesuai dengan daya yang diberikan kepada kapasitas aki sehingga alat ini dapat digunakan sebagai energi listrik alternatif pengganti genset.

**Kata Kunci:** Alat elektronik, Energi listrik, Energi terbarukan, Panel Surya.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

# ***USE OF PORTABLE SOLAR PANEL AS AN ALTERNATIVE ENERGY IN HOUSEHOLD ELECTRONIC EQUIPMENT***

## ***ABSTRACT***

*The need for electrical energy is an important part of human life. Some household appliances use electrical energy from the National Electric Company, but problems often occur in their supply which result in power outages and can disrupt activities and cause harm to the community. The purpose of this research is to find out how to design portable solar power generators as alternative electrical energy for household electronic devices, to find out how portable solar power generators work as alternative electrical energy for household electronic devices and to find out how solar panels can supplying AC electrified loads to household electronic devices. This research uses an experimental method that innovates in the field of renewable energy by utilizing solar energy (solar panels) as an alternative electrical energy. The test results obtained by this designed tool can turn on household electronic equipment such as rice cookers, fans, LED lights, charge cellphones and laptops with a maximum power of 300 Watts with a time according to the power supplied to the battery capacity so that this tool can be used as an alternative electrical energy to replace the generator.*

***Keywords:*** *Electronic devices, Electrical energy, Renewable energy, Solar Panels.*



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita baginda Rasulullah, Nabi Muhammad SAW serta para keluarga, sahabat dan pengikut-pengikutnya. Atas Ridho dan kehendak Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul “Penggunaan Panel Surya *Portable* Sebagai Energi Listrik Alternatif Pada Alat Elektronik Rumah Tangga”.

Penulis mengucapkan terima kasih seiring harapan dan doa *jazakumullah khoiro* kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya proposal ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Nurhayati, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Dr. Zulham S.H.I, M.Hum selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, serta wakil Dekan dan Para Staff Administrasi.
3. Muhammad Nuh, S.Pd, M.Pd selaku Ketua Program Studi Fisika dan Miftahul Husna, S.Pd, M.Si selaku sekretaris Program Studi Fisika yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, membimbing dan memberikan pengarahan selama proses perkuliahan.
4. Ridwan Yusuf Lubis, S.Pd, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam proses akademik, dan kepada segenap Dosen Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, membimbing dan memberikan pengarahan selama proses perkuliahan
5. Masthura, M.Si dan Mulkan Iskandar Nasution, M.Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi I dan II yang telah meluangkan waktu dalam bimbingan, dan memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Husnarika Febriani, S.Si., M.Pd selaku penanggung jawab Laboratorium yang telah memberikan izin untuk memakai fasilitas laboratorium yang digunakan pada saat melakukan penelitian.
7. Teristimewa kepada kedua orang tua yang telah memberikan doa dan semangat disetiap langkah penulis serta dukungan baik secara finansial maupun material. Tak lupa kepada Seluruh keluarga yang telah memberikan semangat dan doa. Dan Kepada Ridho Pangestu, A.Md.T serta Sahabat-sahabat tercinta (Vicha Indriany, Indah Pratiwi Tanjung, dan Muhammad Iqbal Zailany), Teman-teman Fisika



angkatan 2018, Teman-teman Asisten Laboratorium Fisika Dasar dan Elektronika yang telah memberikan motivasi, semangat dan mendengarkan keluh-kesah penulis.

Atas bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, maka saya mengucapkan terima kasih dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca maupun instalasi kedua belah pihak.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bisa berguna bagi pembaca dan bagi penulis sendiri.

Wassalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh



Medan, 09 Juli 2022

Penulis,

Dwitha Astari  
NIM. 0705183088



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	i
<b>SURAT PERNYATAAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Energi Surya .....	5
2.2 <i>Solar Cell</i> (Panel Surya) .....	7
2.3 <i>Solar Charge Controller</i> .....	10
2.4 Baterai Aki .....	12
2.5 Inverter .....	13
2.6 Besaran Listrik .....	13
2.7 <i>Watt Meter</i> .....	15
2.8 Penelitian yang Relevan .....	16
2.8.1 Penelitian Sebelumnya .....	16
2.8.2 Perbedaan dari Penelitian Sebelumnya .....	17
2.8 Hipotesis Penelitian .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	19
3.1.1 Lokasi Penelitian .....	19
3.2.2 Waktu Penelitian .....	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	19
3.2.1 Alat penelitian .....	19
3.2.2 Bahan Penelitian .....	20
3.3 Rancangan Penelitian .....	21
3.4 Blok Diagram dan Desain Perancangan Alat .....	22
3.5 Desain Box Panel .....	24

3.6 Desain Rancang Alat .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Perancangan Alat .....	26
4.2 Pengukuran Tegangan dan Arus Panel Surya Tanpa Beban .....	27
4.3 Pengukuran Baterai Pada Panel Surya.....	30
4.4 Pengukuran Tegangan dan Kapasitas Baterai Saat Berbeban .....	30
4.5 Pengujian Baterai Hingga Terisi Penuh.....	34
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Uraian Gambar	Halaman
2.1	Jarak Matahari Ke Bumi .....	6
2.2	Modul surya biasanya terdiri dari 28-36 sel surya yang dirangkai seri untuk memperbesar total daya <i>output</i> .....	8
2.3	Proses Terjadinya Pengisian Pada Aki ( <i>charger</i> ).....	12
3.1	Rancangan Penelitian .....	21
3.2	Blok diagram dan desain perancangan alat .....	22
3.3	Desain Box Panel .....	24
3.4	Desain Rancang Alat .....	25
4.1	Tampilan Panel Surya <i>Portable</i> .....	27
4.2	Hubungan Tegangan Terhadap Waktu Pada Hari Pertama.....	28
4.3	Hubungan Tegangan Terhadap Waktu Pada Hari Kedua.....	30



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR TABEL

Tabel	Uraian Tabel	Halaman
4.1	Spesifikasi Panel Surya.....	26
4.2	Pengukuran Tegangan dan Arus Panel Surya Tanpa Beban Hari Pertama...	28
4.3	Pengukuran Tegangan dan Arus Panel Surya Tanpa Beban Hari Kedua.....	29
4.4	Hasil Pengukuran Panel Surya dan Baterai Tanpa Beban.....	31
4.5	Pengukuran Tegangan Baterai Pada Beban <i>Rice Cooker</i> .....	32
4.6	Pengukuran Tegangan Baterai Pada Beban Kipas Angin.....	33
4.7	Pengukuran Tegangan Baterai Pada Beban Lampu <i>LED</i> .....	33
4.8	Pengukuran Tegangan Baterai Pada Beban <i>Charge Hp</i> dan Laptop.....	34



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran	Halaman
1	Gambar alat-alat penelitian.....	40
2	Gambar komponen penelitian.....	42
3	Pengukuran tegangan dan arus panel surya tanpa beban.....	46
4	Pengukuran baterai pada panel surya.....	47
5	Pengukuran tegangan dan kapasitas baterai saat berbeban.....	49
6	Menghitung Kapasitas Baterai Saat Menyuplai Beban.....	60



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN