

**RANCANG BANGUN SOLAR CELL SEBAGAI ENERGI ALAT  
PELEBUR LIMBAH PLASTIK**



**SKRIPSI**

Diajukan sebagai syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana  
Program Starta-1 pada Fakultas Teknik Program studi teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Palembang

**Disusun Oleh:**  
**AKBAR ANUGRAH**  
**(132018069)**

**PROGRAM STUDI ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**  
**2022**

**SKRIPSI**  
**RANCANG BANGUN PLTS SEBAGAI ENERGI ALAT PELEBUR**  
**LIMBAH PLASTIK**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
09 Agustus 2022

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

**AKBAR ANUGRAH**

**132018069**

**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing 1

Ir. Eliza, M.T  
NIDN. 00209026201

Penguji 1

Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T  
NIDN. 010046301

Pembimbing 2

Muhammad Hurairah, S.T., M.T  
NIDN. 0228098702

Penguji 2

Rika Noverianty, S.T., M.T  
NIDN. 0214117504

Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM  
NIDN. 0227077004

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Elektro

Taufik Barlian, S.T., M.Eng  
NIDN. 218017202

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 09 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Akbar Anugrah

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### **Motto**

- Sebaik-baik manusia diantaramu adalah yang paling banyak manfaatnya bagi orang lain. (H.R. Bukhari)
- Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.” (QS. Al Baqarah: 216)
- Gagal hanya terjadi jika kita menyerah. - Bacharuddin Jusuf Habibie
- Sihir yang paling kuat ialah pantang menyerah” (Asta Black Clover)

### **Kupersembahkan skripsi kepada :**

- ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
- Kepada Kedua Orang Tuaku Bapak Muhammad Firman dan Ibu Rusmini yang sangat aku cintai dan sangat aku sayangi, terimakasih banyak iatas perhatiannya yang selalu memberikan Doa-doa, bantuan, dan semangat, kupersembahkan keberhasilan ini untuk Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberi nasihat, memotivasi untuk lebih baik.
- Kepada Keluargaku yang selalu memberikan support dan motivasi sehingga penulis dapat bersemangat dalam mengerjakan skripsi ini.
- Kepada Pembimbing Skripsi I saya Ibu Ir Eliza, M.T yang telah membimbing penulisan skripsi ini. Serta Pembimbing II saya Bapak Muhammad Hurairah, S.T., M.T. yang sudah sabar membimbing penyelesaian penulisan skripsi ini
- Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang

- Untuk seluruh teman teman kelas B yang telah membuat penulis bersemangat dan dapat menyelesaikan seluruh tahapan skripsi ini.
- Teman-teman satu angkatan 2018 yang selalu berjuang untuk menyelesaikan studi.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah menganugerahkan kepada penulis hati dan akal untuk digunakan sebaik-baiknya. Semoga Allah SWT senantiasa membimbing setiap langkah, perbuatan dan sikap penulis agar dapat bertindak lebih bijaksana dan dapat memberikan manfaat bagi orang lain. Tak lupa rasa syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih karena berkat rahmat dan izin-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan seminar hasil pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang yang berjudul "Rancang Bangun PLTS Sebagai Sumber Energi Alat Pelebur Limbah Plastik"

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Ir.Eliza, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I
2. Bpk. Muhammad Huraerah, S.T., M.T. Selaku Dosen pembimbing II

Skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Karena pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Abid Djazuli, S.E., M.M selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng selaku Ketua Program studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Sc selaku sekretaris Program Studi Teknik Elektro.
5. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Bapak dan Ibu Staf dan Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

7. Keluargaku serta saudara-saudara ku yang sangat saya sayangi terima kasih telah memberikan batuan dan dukungan serta motivasi.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Seperjuangan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang dan semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang membantu penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT, membalas budi baik kalian yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, semoga amal ibadahnya diterima dan mendapat balasan dari-Nya. Semoga bimbingan, saran, partisipasi, dan bahan yang telah diberikan akan Bermanfaat bagi penulis dan Pembaca.

Palembang 17 Maret 2022

penulis,



AKBAR ANUGRAH

**ABSTRAK**  
**RANCANG BANGUN PLTS SEBAGAI ENERGI ALAT PELEBUR**  
**LIMBAH PLASTIK**

Akbar Anugrah

Email : [akhbara58@gmail.com](mailto:akhbara58@gmail.com)

PLTS yaitu suatu pembangkit listrik yang dapat memanfaatkan cahaya matahari untuk dijadikan suatu sumber energy muatan arus listrik didalam pengisian akumulator , melalui alat charge atau otomatis , sebagai sistem PLTS tersebut menggunakan *solar cell* yang terarah pada sudut  $45^0 - 135^0$  dengan sistem penyearah garis sudut azimutnya memanfaatkan *solar tracking* dan sensor cahaya matahari , maka dengan itulah *solar cell* menghasilkan tegangan maxsimal  $V_{out} = 36$  V dengan arus  $I_{out} = 5,95$  A dengan *solar cell* ukuran daya maxsimum sebesar  $P_{out} = 200$  wp dengan itu pula proses keadaan radiasi matahari dan temperature arus dan tegangan dari keluaran *solar cell* tersebut disimpan didalam akumulator yang nantinya dimanfaatkan untuk mengaktifkan inverter dan *solar tracking* sebagai sumber energy listrik alat pelebur limbah plastik , ban heater tabung reactor dari tegangan  $V_{in} = 12$  Vdc ke tegangan  $V_{out} = 220$  Vac dengan daya maxsimum  $P_{out} = 400$  Va dan tegangan aliran listrik daiatur oleh dimmer variable otomatis energy listriknya.

**Kata kunci : *solar cell*, icc, akumulator, dimmer, beban.**



## ***ABSTRACT***

### ***DESIGN AND BUILD PLTS AS A PLASTIC WASTE MELTING TOOL***

Email : [akhbara58@gmail.com](mailto:akhbara58@gmail.com)

*PLTS a power plant that can utilizing sunlight to be used as a source off energy for electric current charges in charging the accumulator, through a charge or automatic device as the PLTS system uses a solar cell that is directed at an angle of  $45^0 - 135^0$  with an azimuth angle directional line system utilizing solar tracking and solar light sensors, so that the solar cell produces a maximum voltage of  $V_{out} = 36 V$  with a  $I_{out}$  current of  $5,95 A$  with a solar cell with a maximum power size of  $P_{out} = 200 \text{ wp}$  with that also the process of the state of solar radiation and the current and voltage temperature of the solar cell output are stored in the accumulator which will be used to activate the inverter and solar tracking as a source of electrical energy for the plastic wate smelter, reactor tube heate tires from  $V_{in} 12 V_{dc}$  voltage to  $V_{out}$  voltage =  $200 V_{ac}$  with maximum power  $P_{out} = 400 Va$  and the electric current voltage is adjusted by the automatic variable dimmer of the electrical energy.*

***Keywords : solar cell, icc, accumulator, dimmer, load.***

## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN.....  | i   |
| PERNYATAAN.....   | ii  |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....  | iii |
| KATA PENGANTAR.....   | v   |
| ABSTRAK.....  | vii |
| DAFTAR ISI.....   | ix  |
| DAFTAR GAMBAR.....  | xi  |
| DAFTAR TABEL.....   | xii |
| BAB I PENDAHULUAN.....  | 1   |
| 1.1. Latar Belakang Masalah.....                                      | 1   |
| 1.2. Tujuan Pembahasan.....   | 2   |
| 1.3. Batasan Masalah.....   | 2   |
| 1.4. Sistematika Penulisan.....                                       | 2   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....  | 4   |
| 2.1. Teori Dasar PLTS.....  | 4   |
| 2.3. Aplikasi PLTS.....   | 6   |
| 2.4. Prinsip kerja PLTS.....  | 7   |
| 2.5. Komponen Dasar PLTS.....   | 9   |
| 2.5.1. Sell Surya.....  | 9   |
| 2.5.2. Solar Charge Controller.....                                   | 9   |
| 2.5.4. Baterai.....   | 15  |
| 2.6. Persamaan Rumus Analisis PLTS.....                               | 18  |
| 2.6.1. Temperatur Sinar Matahari.....                                 | 18  |
| 2.6.2. Orientasi Panel Surya (Array).....                             | 19  |
| 2.6.3. Daya PLTS.....   | 19  |
| 2.6.4. Efisiensi Pembangkit PLTS.....                                 | 20  |
| 2.6.5. Arus.....  | 21  |
| 2.6.6. Tegangan Panel Surya.....                                      | 21  |
| 2.6.7. Rumus Menghitung Daya Input dan Output <i>Solar Cell</i> ..... | 22  |

|  |    |
|--|----|
| BAB III .....                                    | 22 |
| METODE PENELITIAN.....                           | 22 |
| 3.1 Jenis Penelitian.....                        | 22 |
| 3.2 Tempat dan Waktu .....                       | 22 |
| 3.3 Diagram Flowchart.....                       | 23 |
| 3.4. Skema Rangkaian .....                       | 24 |
| 3.5. Prinsip Kerja Skema Rangkaian.....          | 25 |
| 3.6. Proses Perakitan .....                      | 25 |
| 3.7.Langkah Prosedur Pengukuran Kerja .....      | 26 |
| 3.8. Alat dan Bahan .....                        | 28 |
| BAB IV .....                                     | 29 |
| DATA DAN HASIL.....                              | 29 |
| 4.1. Data Solar Cell .....                       | 29 |
| 4.2. Data Regulator Solar Charge Controller..... | 30 |
| 4.3. Data hasil Pengukuran Solar Cell.....       | 30 |
| 4.4. Analisa Perhitungan Solar Cell .....        | 32 |
| 4.5. Perhitungan Daya <i>Solar Cell</i> .....    | 33 |
| 4.6. Analisa Pembahasan Grafik .....             | 36 |
| BAB V.....                                       | 37 |
| KESIMPULAN Dan SARAN .....                       | 37 |
| 5.1. Kesimpulan .....                            | 37 |
| 5.2. Saran .....                                 | 37 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                             | 38 |
| LAMPIRAN .....                                   | 40 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Panel surya monokrsital.....   | 6  |
| Gambar 2.2 Panel surya polikristal.....   | 6  |
| Gambar 2.3 prinsip kerja plts .....   | 8  |
| Gambar 2.4 panel surya .....  | 9  |
| Gambar 2.5 Solar Charge Controller .....  | 11 |
| Gambar 2.6 Tahapan pengisian solar charge controller.....                                 | 12 |
| Gambar 2.7 Prinsip kerja inverter .....   | 13 |
| Gambar 2.8 inverter .....   | 14 |
| Gambar 2.9 rangkaian baterai .....  | 15 |
| Gambar 2.10 prinsip kerja inverter.....   | 15 |
| Gambar 2.11 akumulator unicorn .....  | 16 |
| Gambar 2.12 Kontruksi akumulator .....  | 17 |
| Gambar 3.1 diagram flowchart.....   | 23 |
| Gambar 3.2 skema metode penelitian.....   | 24 |
| Gambar 3.3 kontruksi kerangka panel surya.....  | 26 |
| Gambar 4.1 grafik $V_{out} (sc)$ dan $I_{out} (icc)$ sudut $45^0$ .....                   | 33 |
| Gambar 4.2 grafik tegangan $V_{out} (sc)$ dan arus $(sc)$ sudut $90^0$ .....              | 34 |
| Gambar 4.3 grafik tegangan dan arus $V_{out} (sc)$ dan $I_{out} (sc)$ sudut $135^0$ ..... | 34 |
| Gambar 4.4 grafik tegangan $I_{out} (icc)$ dan arus $(icc)$ sudut $45^0$ .....            | 35 |
| Gambar 4.5 grafik tegangan $V_{out}$ dan $I_{out}$ sudut $90^0$ .....                     | 35 |
| Gambar grafik 4.6 tegangan $(icc)$ dan arus $(icc)$ sudut $135^0$ .....                   | 36 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Table 3.1 Alat dan bahan .....                                   | 28 |
| Table 4.1 data table <i>solar cell</i> .....                     | 29 |
| Table 4.2 data regulator SCC .....                               | 30 |
| Table 4.3 data hasil pengukuran <i>solar cell</i> berbeban ..... | 31 |
| Table 4.4 hasil rata-rata tegangan <i>solar cell</i> .....       | 32 |
| Table 4.5 hasil rata-rata arus <i>solar cell</i> .....           | 33 |

# **BAB I**

## **PENDAHULAN**

### **1.1.Latar Belakang Masalah**

Sampah plastik telah menjadi permasalahan dikota Palembang . Salah satu permasalahan sampah dikota Palembang adalah pengolaannya. Menurut penelitian terbaru dari *Sustainable Waste Indonesia* (SWI) yang dikutip dari CCN Indonesia, dari sekitar 65 juta ton sampah yang diproduksi di kota Palembang setiap harinya, hanya 7% saja yang didaur ulang. 69% lainnya hanya berakhir di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dan 24% lainnya terbengkalai karena tidak dikelola dengan benar. Proses pendauran sampah terutama jenis plastik menjadi bahan yang sangat berguna dan menjadi nilai tambah dari segi ekonomi dan mengurangi pencemaran prosesi lingkungan. Perlu adanya suatu sistem rancang bangun alat pelebur limbah plastik tersebut, seperti pengolahan limbah plastik menggunakan tabung reactor serta alat pemanas tabung dari heater band sejenis elemen pemanas dengan sumber energi listrik PLTS dan keluaran energi listrik inverter dengan sistem mengubah arus dan tegangan searah menjadi sumber listrik bolak-balik oleh sebab itulah dengan uraian latar belakang diatas, penelitian skripsi ini menyerahkan suatu judul “ Rancang Bangun PLTS Sebagai Sumber Energi Alat Pelebur Limbah Plastik ”Jadi dengan judul diatas inilah melalui metode penelitian akan diuraikan dan dijelaskan secara rinci proses penelitian dan pengujian yang akan bermanfaat bagi kita semua.

## **1.2.Tujuan Pembahasan**

Uraian tujuan pembahasan didalam rancang bangun sumber energy listrik yang berasal dari pembangkit listrik solar cell , bertujuan untuk memanfaatkan sumber energi panas matahari menjadi sumber energi listrik alat pelebur heater band dan tabung reactor limbah plasstik menjadi suatu bahan bernilai ekonomis tinggi.

## **1.3.Batasan Masalah**

Rancang bangun bangun plts sebagai sumber energi alat pelebur limbah plastik tersebut permasalahannya dibatasi oleh :

1. Membahas mengenai solar cell menjadi sumber energi listrik yang akan di simpan muatan energi ke akumulator melalui proses pengisian arus dan tegangan yang bekerja secara automati.
2. Mengukur arus dan tegangan solar cell yang dihasilkan ketika solar cell menyerap energi panas matahari.
3. Menghitung waktu daya dan efisiensi solar cell disaat beroperasi mengisi muatan akumulator dan penggunaan beban lainnya.

## **1.4.Sistematika Penulisan**

Uraian penjelasan skripsi ini terdiri dari beberapa bab yang isi penulisan dengan simpulan antara lain :

### **BAB I. Pendahuluan**

Bab ini berisi latar belakang masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan

### **BAB II. Tinjauan Pustaka**

Menentukan tentang

1. 2.1 teori dasar PLTS
2. 2.2 persamaan rumus analisa PLTS

### **BAB III. Metode Penelitian**

Bab ini pula menjelaskan mengenai :

1. 3.1 jenis penelitian
2. 3.2 tempat dan waktu penelitian

3. 3.3 diagram flowchart
4. 3.4 Skema rangkaian
5. 3.5 Prinsip kerja skemas rangkaian
6. 3.6 proses perakitan
7. 3.7 langkah prosedur pengukuran
8. 3.8 alat dan bahan

#### **BAB IV. Data dan Analisa**

Bab ini menjelaskan tentang :

1. 4.1 Data *Solar Cell*
2. 4.2 Data Regulator *Solar Cell*
3. 4.3 Data Hasil Pengukuran *Solar Cell*
4. 4.4 Analisis Daya *Solar Cell*
5. 4.5 Perhitungan Daya *Solar Cell*
6. 4.6 Analisis Pembahasan Grafik

#### **BAB V. Kesimpulan dan Saran**

Yaitu menjelaskan tentang kesimpulan yang didapat dari pembahasan rancang bangun plts tersebut dengan yang akan dijelaskan dari hasil keseluruhan uraian penyusunan skripsi.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**



## DAFTAR PUSTAKA

- anggra, b. (2019). analisis pemanfaatan panel surya dalam penghematan daya listrik di gedung fakultas teknik universitas muhammadiyah sumatera utara. *analisis pemanfaatan panel surya dalam penghematan daya listrik di gedung fakultas teknik universitas muhammadiyah sumatera utara*, 15.
- asriandi. (2018). DESAIN SISTEM PLTS UNTUK POMPA AIR MENARA IQRA KAMPUS . *DESAIN SISTEM PLTS UNTUK POMPA AIR MENARA IQRA KAMPUS* , 10.
- burhan, a. z. (2020). rancang bangun panel ats antara plts dengan jaringan pln. *rancang bangun panel ats antara plts dengan jaringan pln*, 15.
- darmawan, i. (2020). perancangan inverter pada pembangkit listrik tenaga surya kapasitas 200 wp dengan sistem solar charge. *perancangan inverter pada pembangkit listrik tenaga surya kapasitas 200 wp dengan sistem solar charge*, 11.
- haryanto, a., & dkk. (2017). PEMANFAATAN INVERTER SISTEM OFF GRID PADA PEMBANGKIT LISTRIK. *Jurnal Ilmiah Elektrokrisna*, 8.
- ivana, r. d. (2020). rancang bangun pembangkit listrik tenaga surya kapasitas 200 wp dengan solar charge. *rancang bangun pembangkit listrik tenaga surya kapasitas 200 wp dengan solar charge*, 8.
- jeowono, a., & dkk. (2021). rancang bangun pembangkit listrik tenaga surya on grid atau backup komunal. *rancang bangun pembangkit listrik tenaga surya on grid atau backup komunal*, 17.

- kartika, c. c. (2017). sistem kontrol pembangkit listrik hibrida generator ac- sel surya dan pengisian baterai skala kecil menggunakan arduino mega 2560. *eprint.itn.ac.id*, 15.
- purwoto, b. h. (2017). efesiensi penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif. *efesiensi penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif*, 5.
- PUTRI, E., & dkk. (2022). DESAIN SISTEM ENERGI ELEKTRIK BERBASISKAN . *DESAIN SISTEM ENERGI ELEKTRIK BERBASISKAN* , 75.
- surya, t. (2019). analisis perhitungan tegangan dan arus pada penggunaan motor pompa air dc yang disuplai oleh sistem pembangkit listrik tenaga surya. *analisis perhitungan tegangan dan arus pada penggunaan motor pompa air dc yang disuplai oleh sistem pembangkit listrik tenaga surya*, 14.