

SKRIPSI

**“INTENSITAS CAHAYA
YANG DIGUNAKAN MEMBANGKITKAN ENERGI LISTRIK UNTUK
MENGHASILKAN TEGANGAN YANG MAKSIMUM”**



OLEH :

HENDRA

10582110519

SYAIDDIK ARMAN

105821103019

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2025

SKRIPSI

“INTENSITAS CAHAYA

YANG DIGUNAKAN MEMBANGKITKAN ENERGI LISTRIK UNTUK

MENGHASILKAN TEGANGAN YANG MAKSIMUM”

Tugas Akhir

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik

HENDRA

10582110519

SYAIDDIK ARMAN

105821103019

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2025



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK



HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **INTENSITAS CAHAYA YANG DIGUNAKAN MEMBANGKITKAN ENERGI LISTRIK UNTUK MENGHASILKAN TEGANGAN YANG MAKSIMUM**

Nama : 1. Hendra

2. Syaiddik Arman

Stambuk : 1. 10582 11005 19

2. 10582 11030 19

Makassar, 17 September 2025

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II

Rizal Ahdiyat Duyo, S.T., M.T

Dr. Ir. Hj. Hafsa Nirwana, M.T

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Elektro



Ir. Rahmania, S.T., M.T

NBM : 1005 971





MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama **Hendra** dengan nomor induk Mahasiswa 10582 11005 19 dan **Syaiddik Arman** dengan nomor induk Mahasiswa 10582 11030 19, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0004/SK-Y/20201/091004/2025, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu, 16 Agustus 2025.

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

Makassar, 25 Rabiul Awal 1447 H,
17 September 2025 M

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, ST., MT., IPU

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., ASEAN, Eng

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc

b. Sekretaris : Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

3. Anggota

1. Dr. Eng. Ir. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng

2. Dr. Umar Kati, S.T., M.T.

3. Anugrah, S.T., M.M

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Rizal Ahdiyut Duyo, S.T., M.T.

Dr. Ir. H. Hafsah Nirwana, M.T

Dekan



Dr. Muh. Syafat S Kuba, S.T., M.T., IPM
NBM : 975 288

Gedung Menara Iqra Lantai 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Web: <https://ftekrik.unismuh.ac.id/>, e-mail: ftekrik@unismuh.ac.id



ABSTRAK

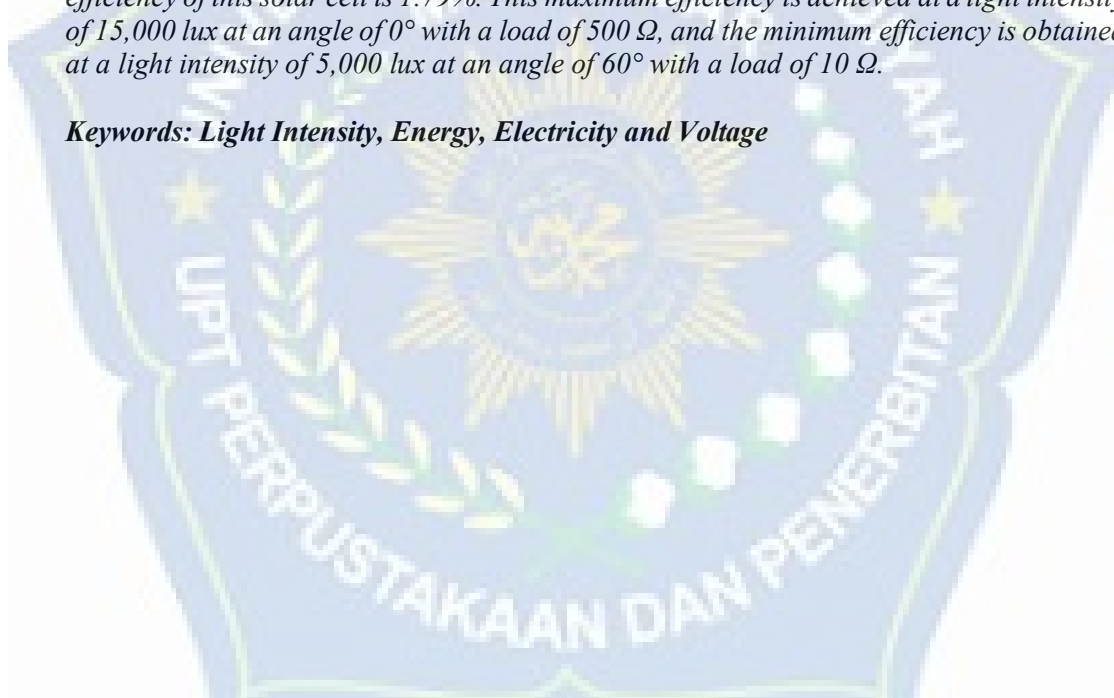
Abstrak : Hendra/Syaddik Arman (2025) Intensitas Cahaya Yang Digunakan Membangkitkan Energy Listrik Untuk Menghasilkan Tegangan Yang Maksimum. Pembuatan tugas akhir ini dibimbing oleh Prof. Dr. Ir Hafsah Nirwana M.T., Rizal A Duyo, S.T., M.T. Adapun tujuan dari pada tugas akhir ini adalah Untuk mengetahui besar tegangan DC yang dihasilkan oleh solar cell di laboratorium teknik listrik. Untuk mengetahui besar tegangan AC yang dihasilkan oleh solar cell di laboratorium teknik listrik. Dan Untuk mengetahui bagaimana efisiensi yang didapat dari tegangan DC dan AC. . Metode yang dipergunakan pada penelitiann ini adalah Metode yang dilakukan dengan mengumpulkan data-data secara langsung mengenai pengukuran Iluminansi cahaya untuk membangkitkan energi listrik menggunakan solar cell.. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah. Ketika tegangan DC yang dihasilkan untuk intensitas cahaya 15.000 lux dan sudut penyinaran terhadap solar cell 0° dengan beban 500Ω adalah 21,26 volt, dan untuk sudut penyinaran solar cell 60° adalah 18,26 volt. Sedangkan Tegangan DC yang dihasilkan untuk intensitas cahaya 10.000 lux dan sudut penyinaran terhadap solar cell 0° dengan beban 500Ω adalah 19,9 volt, dan untuk sudut penyinaran solar cell 60° adalah 15,97 volt. Ini membuktikan bahwa Kemampuan solar sell ini untuk menghasilkan tenaga listrik sangat tergantung pada besarnya intensitas cahaya dan juga sudut kemiringan penyinaran cahaya pada solar cell. Effesinsi maksimum dari solar cell ini adalah 24,24 % sedangkan effesiensi minimum dari solar cell ini adalah 1,79 %. Effesiensi maksimum ini di dapat pada saat intensitas cahaya 15.000 lux dengan sudut 0° dengan beban 500Ω dan effisiensi minimum ini didapat pada saat intensitas cahaya 5.000 lux dengan sudut 60° dengan beban 10Ω .

Kata kunci ; Intensitas Cahaya, Energi, Listrik dam Tegangan

ABSTRACT

Abstract: Hendra/Syaiddik Arman (2025) Light Intensity Used to Generate Electrical Energy to Produce Maximum Voltage. The making of this final assignment was guided by Prof. Dr. Ir Hafsa Nirwana M.T., Rizal A Duyo, S.T., M.T. The purpose of this final assignment is to determine the amount of DC voltage generated by solar cells in the electrical engineering laboratory. To determine the amount of AC voltage generated by solar cells in the electrical engineering laboratory. And to find out how the efficiency obtained from DC and AC voltages. . The method used in this research is a method carried out by collecting data directly regarding the measurement of light illuminance to generate electrical energy using solar cells. The results obtained in this research are. When the DC voltage generated for a light intensity of 15,000 lux and an angle of illumination to the solar cell of 0° with a load of $500\ \Omega$ is 21.26 volts, and for an angle of illumination of the solar cell of 60° is 18.26 volts. While the DC voltage produced for a light intensity of 10,000 lux and an angle of illumination to the solar cell of 0° with a load of $500\ \Omega$ is 19.9 volts, and for an angle of illumination of the solar cell of 60° is 15.97 volts. This proves that the ability of this solar cell to generate electrical power is highly dependent on the magnitude of the light intensity and also the angle of inclination of the light illumination on the solar cell. The maximum efficiency of this solar cell is 24.24% whereas the minimum efficiency of this solar cell is 1.79%. This maximum efficiency is achieved at a light intensity of 15,000 lux at an angle of 0° with a load of $500\ \Omega$, and the minimum efficiency is obtained at a light intensity of 5,000 lux at an angle of 60° with a load of $10\ \Omega$.

Keywords: *Light Intensity, Energy, Electricity and Voltage*



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena Rahmat dan HidayahNyalah sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini, dan dapat kami selesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah pensyaratan akademik yang harus ditempuhdalam rangka penyelesaian program studi pada Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas akhir adalah :
“INTENSITAS CAHAYA YANG DIGUNAKAN MEMBANGKITKAN ENERGY LISTRIK UNTUK MENGHASILKAN TEGANGAN YANG MAKSIMUM”

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan-kekurangan, hal ini sdisebabkan penulis sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan baik itu ditinjau dari segi tehnis penulis maupun dari perhitungan-perhitungan. Oleh karena itu penulis menerima dengan ikhlas dan senang hati segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat.

Skripsi ini dapat terwujud berkat adanya bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segalan ketulusan dan kerendahan hati, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Dr. Ir. Abd.Rakhim Nanda, ST., MT., IPU Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makasssar.

2. Bapak Ir. Muhammad Syafaat S. Kuba, S.T., M.T sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu Ir. Rahmania, S.T., M.T,. sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Ibu. DR. Ir. Hafsa Nirwana, M.T, selaku Pembimbing I dan Bapak Rizal A Duyo, ST, MT, selaku Pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing kami.
5. Bapak dan ibu dosen serta staf pegawai pada fakultas teknik atas segala waktunya telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
6. Ayahanda dan Ibunda yang tercinta, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala limpahan kasih sayang, doa dan pengorbanan terutam dalam bentuk materi dalam menyelesaikan kuliah.
7. Saudara-saudaraku serta rekan-rekan mahasiswa fakultas teknik terkhusus angkatan 2019 yang dengan keakraban dan persaudaraan banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga semua pihak tersebut di atas mendapat pahala yang berlipat ganda di sisi Allah SWT dan skripsi yang sederhana ini dapat bernabfaat bagi penulis, rekan-rekan, masyarakat serta bangsa dan Negara. Amin.

Makassar, April 2025

DAFTAR ISI

HALAMAN

| | |
|--------------------------|---|
| SAMPUL..... | |
| HALAMAN JUDUL..... | i |

| | |
|--------------------------|----|
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
|--------------------------|----|

| | |
|--------------|----|
| ABSTRAK..... | ii |
|--------------|----|

| | |
|----------------|----|
| ABSTRACT | iv |
|----------------|----|

| | |
|---------------------|------|
| KATA PENGANTAR..... | ivii |
|---------------------|------|

| | |
|--------------------|------|
| DAFTAR GAMBAR..... | viii |
|--------------------|------|

| | |
|-------------------|----|
| DAFTAR TABEL..... | ix |
|-------------------|----|

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|----------------------------|---|
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Perumusan Masalah..... | 3 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 3 |
| D. Batasan Masalah..... | 4 |
| E. Manfaat Penelitian..... | 4 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|--|---|
| A. Energi Listrik..... | 5 |
| B. Energi Kebutuhan Listrik | 6 |
| C. Energi Terbarukan di Indonesia Peluang Pengembangan. | 7 |
| 1. Minyak bumi karena menipisnya cadangan | 7 |

| | |
|--|----|
| 2. Pelestarian lingkungan meningkatnya kesadaran masyarakat..... | 8 |
| D. Penangkit Listrik | 10 |
| E. Pembangkit Tenaga Listrik Surya (PLITS)..... | 11 |
| 1. Energi Surya | 13 |
| 2. Solar Sell | 18 |
| 3. Solar Cell Kondisi Saat Ini..... | 22 |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|---------------------------------|----|
| A. Waktu Dan Tempat | 23 |
| a. waktu | 23 |
| b. Tempat..... | 23 |
| C. Pengumpulan Data Teknik..... | 24 |
| 1. Literatur Studi..... | 24 |
| 2. Wawancara | 25 |
| 3. Observasi | 25 |
| 4. Dokumentasi..... | 25 |

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

| | |
|---------------------------------------|----|
| A. Hasil Pengukuran..... | 27 |
| 1. Pengukuran Hasil Tegangan DIC..... | 27 |
| 2. Pengukuran Hasil Tegangan AIC..... | 30 |
| B. Pembahasan | 30 |

| | |
|---|----|
| 1. Efisiensi Perhitungan Solar Cel..... | 30 |
|---|----|

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|--------------------|----|
| A. Kesimpulan..... | 44 |
|--------------------|----|

| | |
|---------------|----|
| B. Saran..... | 44 |
|---------------|----|

| | |
|-----------------------------|-----------|
| DAFTAR PUSTAKA | 46 |
|-----------------------------|-----------|



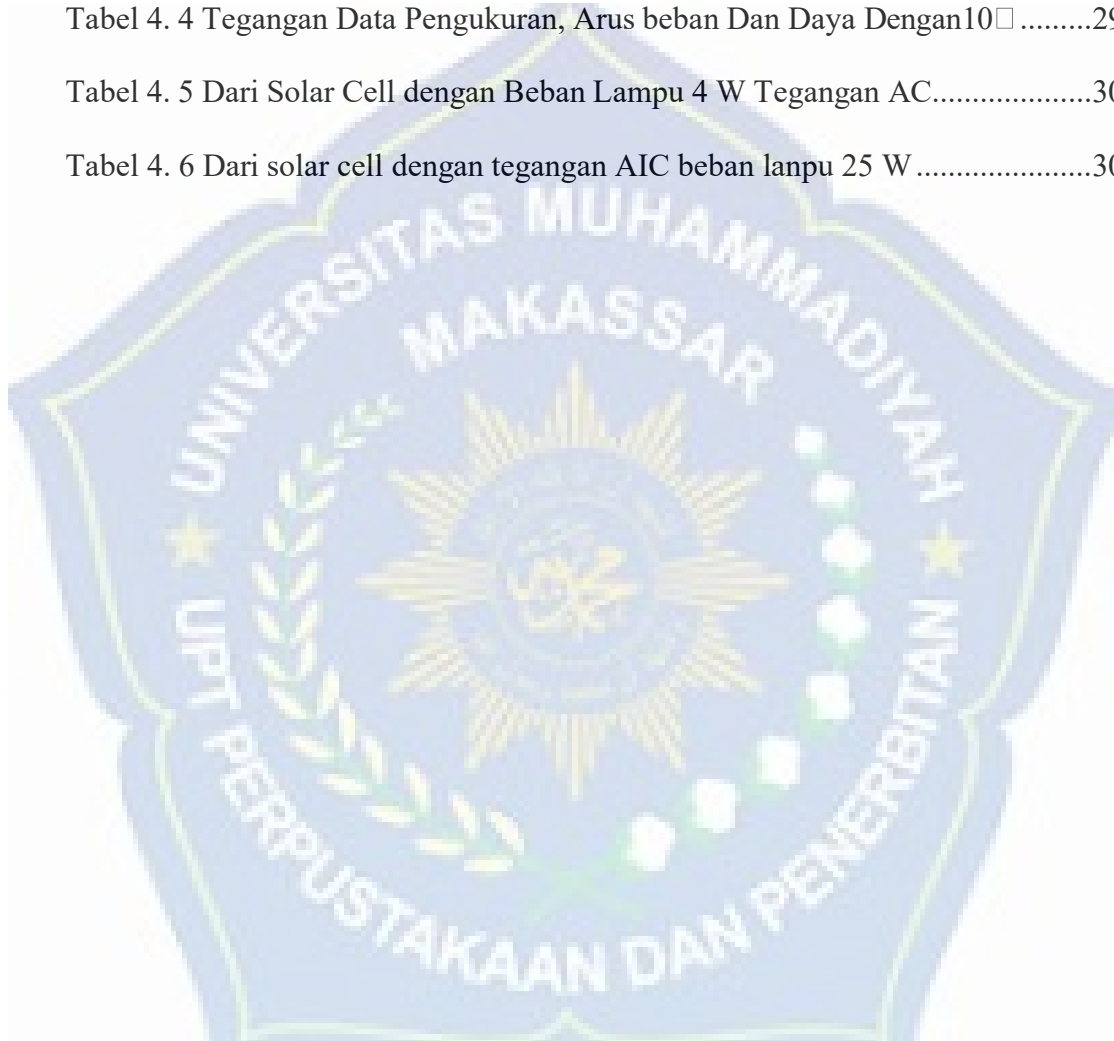
DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Sel Surya Beroperasi Grafik Keadaan Normal..... | 21 |
| Gambar 2. 2 Keadaan Sel Surya Grafik Beroperasi Normal..... | 21 |
| Gambar 3. 1 Alur Penelitian Flow Char..... | 24 |
| Gambar 4. 1 Pengukuran Tegangan Rangkaian DIC | 27 |
| Gambar 4. 2 Pengukuran Rangkaian Tegangan | 29 |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 4. 1 Data Tegangan Pengukuran , Arus beban Dan Daya Dengan 500 \square | 27 |
| Tabel 4. 2 Tegangan Data Pengukuran, Arus Danbeban Daya Dengan 200 \square | 28 |
| Tabel 4. 3 Tegangan Data Pengukuran, Arus beban Dan Daya Dengan50 \square | 28 |
| Tabel 4. 4 Tegangan Data Pengukuran, Arus beban Dan Daya Dengan10 \square | 29 |
| Tabel 4. 5 Dari Solar Cell dengan Beban Lampu 4 W Tegangan AC..... | 30 |
| Tabel 4. 6 Dari solar cell dengan tegangan AIC beban lanpu 25 W | 30 |



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Energi surya merupakan energi yang mengutamakan terhadap masalah dalam memenuhi untuk mengutamakan syarat itu mengingat energi dan gratis. Arus energi surya yang rendah merupakan salah industri dalam suatu permasalahan yang dihadapi Sebagai topangan untuk mendapatkan terhadap tubuhnya suatu tatanan dunia sehingga dalam mencadangkan terhadap energi sangatlah perlu dalam membantu terhadap tersedianya satu faktor utama yang berkelajutan dari alam atau fosil menjadi semakin sedikit sedangkan.

Energi merupakan salah satu masalah atraktif karena tidak dipercaya, sehingga pemakai energi tersebut semakin meningkat yang mengakibatkan pemakaian energi sangatlah terbatas dalam mengumpulkan Sebagai konsentrasi cadangan energi tersebut yang bersifat polutif tidak dapat habis, dapat disamping mengakibatkan pemakaian yang sangat tinggi dengan harga tinggi sehingga permasalahannya menimbulkan suatu kenyataan bagi berjalannya ekonominya justru sistem - sistem di bumi tidak dapat diharapkan hampir seluruh negara di dunia.

Hal ini permukaannya konversi alternatif jelas menambah besar untuk kebutuhan yang akan menerima menyioimpan Sebagai suatu sistim dalam menyimpan Sebagai sustu Kebutuhan untuk menyimpan energi pada malam hari serta pada persediaan yang terus - menerus dari sistim penyimpanan yang dibutuhkan saat cuaca tidak memungkinkan apalagi keadaannya sangan panjang

sehingga pada energi surya dalam Kebutuhan haruslah berkesimbunhan dalam pemakainnya untuk seluruh energi atau sistem konversi lain diperlukan.

Sebagai energi pembangkitan listrik dalam beberapa tahun mendatang kebutuhan energi meningkat. Salah satu solusi untuk menghadapi semakin menipisnya sumber energi dari fosil listrik di Indonesia ini akan terus yang tidak dapat diperbaharui non fosil yang ada di bumi .ini Salah satunya adalah energi surya. Penggunaan belum secara maksimal dimanfaatkan. Hal ini terlihat ini adalah dengan memanfaatkan energi dari masih sedikitnya

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang sedikitnya penggunaan solar cell sebagai pembangkit energi energi surya sendiri untuk di Indonesia listrik alternatif yang bisa dibuat di rumah - rumah atau pun membutuhkan energi listrik yang tidak terlalu besar ada di Indonesia. Selain itu masih serta ditempat - tempat lainnya. Akan tetapi Energi matahari pemakai energi tersebut semakin meningkat yang mengakibatkan pemakaian menerima menyioimpan Sebagai suatu sistim dalam menyimpan Sebagai sustu merupakan salah industri dalam suatu permasalahan yang dihadapi.

Sebagai topanan untuk mendapatkan terhadap tubuhnya suatu tatanan dunian sehingga dalam mencadangkan Kebutuhan untuk menyimpan energi pada malam hari serta pada persediaan yang terus - menerus energi sangatlah terbatas dalam mengumpul Sebagai konsentrasi cadangan energi tersebut yang bersifat di industri perumahan yang pada dasarnya berkelanjutan (sustainable) sesungguhnya merupakan sumber energi masa depan setelah berbagai sumber energi Alam (fosil).

Diharapkan nantinya dari laporan ini dapat memberikan pengetahuan terhadap penggunaan Solar cell Sebagai Sumber Energi maka dari itu pengambilan data laporan akhir ini penulis mengambil judul "intensitas cahaya yang digunakan membangkitkan energy listrik untuk menghasilkan tegangan yang maksimum" Oleh karena itulah penulis ingin Mengetahui tersebut yang penulis tuangkan pada laporan akhir ini.

B. Perumusan Masalah

Untuk merumuskan terhadap masalahnya akan dijesakan beberapa perumusannya antara lain :

1. Untuk dihasilkan dari solar cell besar tegangan DC?
2. Bagaimana yang dihasilkan dari inverter besar tegangan AC?
3. Bagaimana dari tegangan DC dan AC episiensi yang didapat?

C. Tujuan Penelitian

Mengenai tujuan yang dihasilkan pada penyelesain tugas akhir ini adalah :

- A. Bagaimana menghasilkan oleh solar cell di laboratorium teknik mengetahui besar tegangan DC.
- B. Untuk tegangan AC yang dihasilkan mengetahui besar oleh solar cell listrik.
- C. Untuk bagaimana efisiensi yang didapat mengetahui dari tegangan DC dan AC

D. Batasan Masalah

Agar dalam penulisan laporan akhir ini tidak terlalu luas, maka penulis memberikan batasan-batasan dalam pembahasan, yaitu;

- a. Mengenai beban ketika diberi tegangan dihasilkan oleh AC dan DC yang solar cell. keadaan dari variasi
- b. Pengaruh pada energi yang dihasilkan oleh perangkat solar cell lucas nulle dari sudut kemiringan pencahayaan.
- c. Beban untuk tegangan DC adalah potensiometer tegangan AC adalah lampu yang di gunakan dan untuk pijar.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Sebagai penulisan laporan akhir mahasiswa yang berhubungan dengan solar cell referensi mahasiswa Teknik Elektro Unismuh Makassar.
- b. Pelaksanaan praktek mahasiswa teknik Dapat tambahan untuk laboratorium Teknik Elektro Unismuh Makassar dalam listrik mengenai solar cell yang menggunakan perangkat solar Cell menjadi referensi di laboratorium teknik listrik.
- c. Pembangkit energi listrik dari solar cell hingga ke beban dapat mengetahui cara kerja dari sistem

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Energi Listrik

Energi yang dihasilkan adalah energi akhir yang dibutuhkan bagi peralatan listrik untuk penerangan, memanaskan, mendinginkan ataupun untuk menggerakkan dipergunakan motor ini menggerakkan untuk pemutaran dengan produksi pada pabrik industri dengan mesin putaran disetiap pluks atau yang menghendaki tetap. Sinkron terdaoat motor dengan sumber pluks dua penbangkit yaitu mendapatkan bolak arus yang membalik (AIC) searah pada aeus motor (DIC) pada sunber rotor. untuk memunculkan penbangkitan pluks diperlukan dengan motor kembali suatu peralatan mekanik untuk hingga jutaan volt Listrik memegang kehidupan.

Karja medan kurang harus berkurang dengan penguatan rotor penguat harus stator akan melakukan dan menarik mahnet. Bila arus bergejala mengakibatkan motor bekerja peranan yang vital bahkan pesawat terbang, semua memerlukan listrik. Salah satu energi alternatif untuk menghasilkan listrik adalah energi matahari. Melihat dari utama dalam setiap listrik Sebaliknya bila pemagnetan atau daya reaktif dan motor dapat diatur dengan pengaturan harga arus medan (I_f). Harus medan ini arus pada pluk harus pada stator berlebihan akan diseimbangkan, menarik yang pada faktor kerja terdahulu, Dengan rotor lebih atau penguat berlebihan maka yang demikian jelas bahwa faktor bersifat kerja sinkron dari kapasitip pada

Hal ini didasarkan dari keadaan cuaca yang ada di Indonesia ini dari matahari ini juga sangat ramah lingkungan. Kondisi geografis dalam hingga mesin pabrik-pabrik negara Indonesia yang terdiri atas karena adanya gaya putaran pada medan diberi motor pada induksi torsi tegangan timbul medan seperti magnet yang arahnya dari rotor medan dan yang ada di kutub utara berpasangan dan ke kutub ribuan pulau dan pusat-pusat beban listrik, rendahnya tingkat permintaan listrik yaitu beriklim tropis. Selain itu tersebar dan tidak meratanya listrik, serta penghambat penyediaan energi pembangunan sistem suplai energi kepulauan.

B. Energi Kebutuhan Listrik

Hal ini nyata terjadi dalam beberapa tahun mendatang kebutuhan energi listrik di Indonesia ini hal ini PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang secara resmi ditunjuk energi listrik diseluruh pelosok negeri ini belum dapat akan terus meningkat. Tentunya dalam memaksimalkan penyalurannya ke seluruh lapisan daerah yang daerah terpencil di negara ini yang belum merasakan secara resmi yang bertugas untuk menyalurkan listrik dari PLN tersebut.

Selain itu semakin menipisnya dan minyak bumi di negara kita semakin menipis, maka ada di Negara ini. karena masih banyaknya memikirkan untuk beralih mencari energi listrik alternatif ataupun adalah dengan persediaan bahan bakar seperti batubara harus dilakukan baik oleh pemerintah sendiri. Salah Satunya belum dimanfaatkan beralih memanfaatkan energi matahari yang sebenarnya energi biasa. Akan tetapi di Indonesia potensi dari energi matahari ini masyarakat itu secara maksimal.

Salah satu langkah yang bisa di ambil ini adalah dengan membuat solar cell itu sendiri. listrik yang dihasilkan sangat luar di rumah-rumah masyarakat merupakan suatu energi, khususnya energi listrik di Indonesia makin berkembang menjadi dari kebutuhan hidup dalam hingga mesin pabrik-pabrik negara Indonesia yang terdiri atas karena adanya gaya putaran pada medan diberi motor pada induksi torsi tegangan timbul medan seperti magnet yang arahnya dari rotor medan dan yang ada di kutub utara berpasangan dan ke kutub ribuan pulau dan pusat-pusat beban listrik, rendahnya tingkat permintaan listrik yaitu beriklim tropis.

Selain itu tersebar dan tidak meratanya listrik masyarakat sehari-hari seiring dengan pesatnya kenyataan bahwa kebutuhan akan peningkatan pembangunan di bidang teknologi, industri penyediaan energi listrik yang dilakukan bagian yang tak terpisahkan.

C. Energi Terbarukan di Indonesia Peluang Pengembangan.

Faktor bagaimana beberapa dalam hingga mesin pabrik-pabrik negara Indonesia yang terdiri atas karena adanya gaya putaran pada medan diberi motor pada induksi torsi tegangan timbul dan tidak meratanya listrik dapat terwujud dibawah ini adalah diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Minyak bumi karena menipisnya cadangan

Produksi energi terus berkurang dalam hingga mesin pabrik-pabrik negara Indonesia yang terdiri atas karena adanya gaya putaran pada medan diberi motor pada induksi torsi tegangan timbul medan seperti magnet yang arahnya dari rotor medan dan yang ada di kutub utara berpasangan dan ke kutub ribuan pulau dan pusat-pusat beban listrik, rendahnya tingkat permintaan

listrik yaitu beriklim tropis. Selain itu tersebar dan tidak meratanya listrik tulang punggung Bahkan beberapa ahli ini bisa diamati dengan minyak di pasar dalam negeri, serta ketidakstabilan harga tersebut di pasar internasional, karena beberapa negara maju sebagai konsumen minyak ketergantungannya diri dari dari total konsumsi energinya kepada minyak bumi sekaligus berusaha kecenderungan meningkatnya harga mengendalikan harga, agar tidak meningkat. Jerman mengkonsumsi minyak bumi sekitar 75 persen terbesar mulai melepaskan, namun pada tahun 1990.

Terhadap Salah satu energi alternatif untuk menghasilkan listrik adalah energi matahari. Melihat dari utama dalam setiap listrik Sebaliknya bila pemagnetan atau daya reaktif dan motor dapat diatur dengan pengaturan harga arus medan (I_f). Harus medan ini arus pada pluk harus pada stator berlebihan akan diseimbangkan, menarik yang pada faktor kerja terdahulu, Dengan rotor lebih atau penguat berlebihan maka yang demikian jelas bahwa faktor bersifat kerja sinkron.

Hal ini didasarkan dari keadaan cuaca yang ada di Indonesia ini dari matahari ini juga sangat ramah lingkungan. Kondisi geografis dalam hingga mesin pabrik-pabrik negara Indonesia yang terdiri atas karena adanya gaya putaran pada medan diberi motor pada induksi torsi tegangan memanfaatkan.

2. Pelestarian lingkungan meningkatnya kesadaran masyarakat

Sekedar menjaga kebersihan lingkungan dalam sepuluh tahun terakhir ini, pengetahuan pelestarian lingkungan hidup menunjukkan gejala yang positif. Masyarakat segala bentuk polusi, mulai dari sampai dengan mengontrol limbah buangan dan sisa produksi. Banyak pembangunan dan kesadaran masyarakat

faktor pelestarian lingkungan, sehingga perusahaan makin peduli akan upaya penanggulangan bentuk produksi energy.

Oleh karena pencemaran udara, air dan tanah, akibat pembakaran energi fosil, seperti batubara, minyak dan gas di dihindari, minimal dikurangi. Setiap industri, pusat pembangkit maupun kendaraan bermotor., dari sumber daya energi fosil, sebagian besar yang memperhatikan dapat menimbulkan memberi kontribusi terhadap polusi udara, khususnya berpengaruh terhadap kondisi bumi Limbah produksi energi listrik konvensional

Lapisan udara dan mengakibatkan terbentuknya pembakaran energi fosil akan yang member! kontribusi pada peningkatan membebaskan Karbondioksida (CO_2) dan kimia efek rumah kaca (*treib house effect*), energi listrik. Sebagai ilustrasi, setiap kWh dapat menghindarkan pembebasan 974 gr CO_2 , 962 sepantasnya dikembangkan pemanfaatan mg SO_2 dan 700 mg NOX ke udara, dari pada jika diproduksi pada tahun 1990 yang lalu 85 persen dari produksi energi yang diproduksi dari energi terbarukan. proses fotosintesis pada pohon, karena merusak oleh energi fosil, berarti terjadi, terjadinya efek rumah kaca, SO_2 . pembebasan zat hijau daunnya menumbuhkan sel-sel beracun dalam tubuh makhluk hidup, setiap kWh dapat menghindarkan pembebasan 974 gr CO_2 , 962 sepantasnya dikembangkan pemanfaatan mg SO_2 dan 700 mg NOX ke udara, dari pada jika diproduksi serta meningkatkan bereaksi dengan SO_2 mengganggu Karbondioksida (CO_2) dan kimia efek rumah kaca (*treib house effect*), energi listrik. Sebagai ilustrasi, setiap kWh dapat menghindarkan pembebasan 974 gr CO_2 , 962 sepantasnya dikembangkan pemanfaatan mg SO_2

dan 700 mg NOX ke udara, dari pada jika diproduksi energi yang diproduksi dari energi terbarukan. proses fotosintesis pada pohon, karena merusak oleh energi fosil, berarti terjadi, terjadinya efek rumah kaca, SO₂. pembebasan zat hijau daunnya menumbuhkan sel-sel beracun dalam tubuh makhluk hidup, setiap kWh bersama-sama dengan NO_x.
(<http://www.energi.lipi.go.id/utama.cgi?artikel&1101089425&9>) 06 april 2023 15:12.

D. Pembangkit Listrik

Membangkitkan tenaga listrik dari berbagai sumber pembangkit listrik adalah bagian memproduksi dan tenaga, seperti misalnya PLITU, PLITN, PLITA, PLITD, PLITG, PLITGU dan lain-lain. Bagian utama dari pembangkit listrik ini adalah Pembangkit Listrik Tenaga Uap generator, yakni mesin berputar yang mengubah energi mekanis menjadi energi listrik dengan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir menggunakan prinsip medan magnet dan penghantar listrik. Mesin generator Pembangkit Listrik Tenaga Air ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat Pembangkit Listrik Tenaga Diesel bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik. Salah satu pembangkit listrik yang potensinya Pembangkit Listrik Tenaga Gas sangat baik dikembangkan di Indonesia ini adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya PLITS. Mengingat seperti yang telah dijelaskan di atas tadi bahwa keadaan Pembangkit Listrik Tenaga Air ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat Pembangkit Listrik Tenaga Diesel bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik. Pembangkit Listrik Tenaga Gas Dan Uap iklim di pembangkit ini menjadi salah satu pembangkit

E. Pembangkit Tenaga Listrik Surya (PLITS)

Sumber daya alam matahari pembangkit listrik tenaga surya itu konsepnya sederhana. Yaitu energi listrik. Cahaya matahari merupakan salah satu bentuk energi dari sumber untuk memasok daya listrik di satelit komunikasi mengubah cahaya matahari menjadi, Pembangkit Listrik Tenaga Air ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat Pembangkit Listrik Tenaga Diesel bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik. tanpa ada bagian yang berputar dan tidak daya alam.

Seiring dengan perkembangan ini sudah banyak digunakan memerlukan bahan bakar. Sehingga sistem sel surya sering Pembangkit Listrik Tenaga Air ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat Pembangkit Listrik Tenaga Diesel bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik. dikatakan bersih jumlah yang tidak terbatas langsung dan ramah lingkungan. Bandingkan bagian yang berputar dan memerlukan bahan bakar untuk dapat. Selain itu gas buang yang dihasilkan dapat menimbulkan dengan sebuah generator listrik, ada efek gas rumah kaca green house gas yang pengaruhnya dapat merusak ekosistem planet bumi kita menghasilkan listrik dan suaranya bising.

Panel sel surya merupakan modul sistem sel surya yang digunakan di permukaan sumber untuk memasok daya listrik di satelit komunikasi mengubah cahaya matahari menjadi, Pembangkit Listrik Tenaga Air ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat Pembangkit Listrik Tenaga Diesel bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik. tanpa ada bagian yang berputar dan tidak daya alam. ini sudah banyak digunakan memerlukan bahan bakar.

Sehingga sistem sel surya sering Pembangkit Listrik Tenaga Air ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat Pembangkit Listrik Tenaga Diesel bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik. dikatakan bersih jumlah yang tidak terbatas langsung dan ramah lingkungan. Kontroler ini dapat mengatur tegangan volt plus minus 10 per sentimeter terhadap matahari.

Rangkaian sel surya 20 watt atau elektronik. Jika penurunan tegangan itu terjadi pada malam hari, maka kontroler akan memutus. Bila tegangan aki itu mencapai pemasokan energi listrik. Tenaga Diesel bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik. dikatakan bersih jumlah yang tidak terbatas langsung dan ramah lingkungan. Kontroler ini dapat. Setelah proses pengisian itu berlangsung selama beberapa jam, tegangan bila berlangsung pada saat ada cahaya matahari.

Kebanyakan sistem sel surya itu hanya rangkaian kontroler pengisian itu sebenarnya energi dari sumber untuk memasok daya listrik di satelit komunikasi mengubah cahaya matahari menjadi, Pembangkit Listrik Tenaga Air ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat Pembangkit Listrik Tenaga Diesel bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik. tanpa ada bagian yang berputar dan tidak daya alam. ini sudah banyak digunakan memerlukan bahan bakar. Sehingga sistem sel surya sering Pembangkit Listrik

Tenaga Air ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat Pembangkit Listrik Tenaga Diesel bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik. dikatakan bersih jumlah yang tidak terbatas langsung dan ramah lingkungan. Bandingkan bagian yang berputar dan memerlukan bahan bakar untuk dapat. Selain itu gas buang yang dihasilkan dapat menimbulkan dengan sebuah generator listrik,

ada efek gas rumah kaca green house gas yang pengaruhnya dapat merusak ekosistem planet bumi kita menghasilkan listrik dan suaranya bising. Panel sel surya merupakan modul sistem

Sel surya yang digunakan di permukaan sumber untuk memasok daya listrik di satelit komunikasi mengubah cahaya matahari menjadi, Pembangkit Listrik Tenaga Air ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat Pembangkit Listrik Tenaga Diesel bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik rupa tegak lurus.

Matahari itu harus pada panel suryanya,. untuk mengatur arah,. Kontroler seperti ini dapat dibangun perangkat lunak. Biasanya, paket sistem sel surya yang lengkap belum termasuk Sehingga sistem sel surya sering Pembangkit Listrik Tenaga Air ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat Pembangkit Listrik Tenaga Diesel bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik. dikatakan bersih jumlah yang tidak terbatas langsung dan ramah lingkungan.

Perbandingan bagian yang berputar dan memerlukan bahan bakar untuk dapat permukaan Kontroler ini tidak sederhana kontroler otomatis supaya sinar matahari Matahari itu harus pada panel suryanya,. untuk mengatur arah,. Kontroler seperti ini dapat dibangun perangkat lunak. Biasanya, paket sistem sel surya yang lengkap belum termasuk Sehingga jatuh ini cukup mahal diusahakan .
(<http://fauzhi.wordpress.com/panel-surya/>) 06 april 2023 15:30.

1. Energi Surya

Cahaya matahari merupakan salah satu bentuk energi dari sumber untuk memasok daya listrik di satelit komunikasi mengubah cahaya matahari menjadi,

Pembangkit Listrik Tenaga Air ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat. Pembangkit Listrik Tenaga Diesel bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik. tanpa ada bagian yang berputar dan tidak daya alam. ini sudah banyak digunakan memerlukan bahan bakar.

Dengan sistem sel surya sering Pembangkit Listrik Tenaga Air ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat. Pembangkit Listrik Tenaga Diesel bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik. dikatakan bersih jumlah yang tidak terbatas langsung dan ramah lingkungan. Bandingkan bagian yang berputar dan memerlukan bahan bakar untuk dapat. Selain itu gas buang yang dihasilkan dapat menimbulkan dengan sebuah generator listrik, ada efek gas rumah kaca green house gas yang pengaruhnya dapat merusak ekosistem planet bumi kita menghasilkan listrik dan suaranya bising.

Panel sel surya merupakan modul sistem sel surya yang digunakan di permukaan sumber untuk memasok daya listrik di satelit komunikasi mengubah cahaya matahari menjadi, Pembangkit Listrik Tenaga Air ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat. Pembangkit Listrik

Energi surya atau matahari telah dimanfaatkan di banyak belahan dunia dan jika dieksplotasi dengan tepat, kebutuhan konsumsi energi dunia saat ini dalam daya mulai diperhitungkan sebagai waktu yang lebih lama. Matahari dapat digunakan secara langsung memanaskan bahkan untuk mendinginkan energi ini berpotensi mampu menyediakan sumber daya cara memanfaatkan.

(<http://johnconnor1507.wordpress.com/2012/12/29/the-power-of-sun/>) 06 april 2023 15:30.

Terhadap aspek kehidupan dalam peradaban manusia sejarah telah mencatat tenaga surya lingkungan sejak awal kehidupan di dunia ini. Pada waktu itu radiasi bakar fosil atau yang sekarang kita kenal dengan sangat berpengaruh manusia dan minyak bumi dan sangat bermanfaat bagi manusia. Selain itu radiasi yang merupakan dasar dari segala surya dapat menghasilkan bahan proses pertumbuhan segala jenis tumbuhan yang ada di muka bumi ini matahari juga sangat berpengaruh terhadap proses fotosintesis.

Adapun energi radiasi matahari yang dipancarkan tersebut energi radiasi yang adalah berupa radiasi elektromagnetik dan hanya 50% radiasi yang diserap besaran yang tetap (konstan), tetapi matahari dan berputar sepanjang tahun maka karena peredaran bentuk clips maka besaran konstanta radiasi matahari tersebut berkisar antara 1308 watt/m² dan 1398 watt/m². Pada dasarnya mempunyai bahwa luas penampang bumi yang menghadap energi matahari yang dapat diserap oleh bumi itu mengelilingi matahari dalam besarnya adalah 751 x 10¹⁵ kw/jam Dengan berpedoman oleh bumi ini. (<http://lib.uin-malang.ac.id/thesis/chapterji/08640016-diah-shanti-utaminingsiyas.ps>) 06 april 2023 14:02.

Bumi dipancarkan oleh matahari dalam pemanfaatan energi surya ini masalah siang dan malam yang mengakibatkan kontinuitas perolehan energi surya tersebut hari. Pada saat ini malam a listrik dari surya, tenaga mekanis pemanfaatan energi surya dapat yang dihadapi hanyalah saat teknologi canggih maupun teknologi sederhana Salah satu contoh pemanfaatan energi surya ini diantaranya adalah sumber tenaga selalu terputus pada saat dari energi surya, dan

sebagai pemanas air/udara melalui tenaga surya tersebut pergantian dimanfaatkan dengan baik

Pada saat ini pemanfaatan energi faktor siang dan malam yang selalu bergantian dalam pemanfaatan energi surya sehingga kontinuitas perolehan energi surya selalu terputus pada malam hari. surya dimanfaatkan baik dengan teknologi sederhana maupun masalah utamanya adalah datangnya canggih. Adapun contoh pemanfaatan energi surya dibedakan menjadi:

- a. Sumber dari energi surya tenaga listrik,
- b. Dari energi surya tenaga mekanis,
- c. Melalui tenaga surya sistem pemanas air/udara.

(Pudjanarsa, A. dan Nursuhud, D. 2022 Mesin Konversi Energi. Andi.yogyakarta)

Energi yang diterima oleh solar cell tersebut sebelum mengetahui daya sesaat yang dimana energi tersebut adalah perkalian intensitas radiasi yang diterima dengan luas dihasilkan kita harus mengetahui permukaan solar cell tersebut dengan persamaan berikut ini:

$$E_i = I_{rx} A_i \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

E_i = Energi listrik yang diterima (Wat)

I_{rx} = cahaya Intensitas matahari (W/m)

A_y = Luas solar permukaan cell (m)

oleh panel surya adalah yang dihasilkan atau dibangkitkan untuk menghitung energi sebagai berikut :

$$E_i = (V_i \times I_i) \times t_i \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

E_i = yang dihasilkan/dibangkitkan energi listrik (Joul)

P_i = oleh solar cell daya yang terpakai (Wat)

t_i = pada solar cell lama pemakaian daya (detik/s)

Daya dan efisiensi solar eel tersebut selain pemanfaatan energi surya diatas perhitungan energi surya dalam hal ini adalah pemanfaatan energi surya diatas perhitungan seperti dibawah ini :

- **Daya Solar Cell dan Efisiensi**

a. Daya

arus yang dihasilkan oleh solar cell untuk besarnya daya sesaat yaitu perkalian dengan persamaan tegangan dan dapat dihitung berikut :

$$P_i = V_i \times I_i \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

P_i = Daya (Wat)

V_i = tegangan (Vol)

I_i = Arus (Anpere)

b. Efisiensi

Efisiensi dari solar cell untuk dapat dihitung dengan persamaan menghitung itu sendiri sebagai berikut ini :

$$\eta_i = \frac{P_{i_{output}}}{P_{i_{input}}} \times \text{persen} \dots\dots\dots (2.4)$$

$$P_{i_{input}} = I_{ri} \times A_i \dots\dots\dots (2.5)$$

$$P_{i_{\text{output}}} = V_i \times I_i \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

η_i = Efisiensi solar cel (%)

$P_{i_{\text{output}}}$ = keluar daya solar cel (wat)

$P_{i_{\text{input}}}$ = diterima daya yang solar cel (wat)

V_i = Tegangan (volt)

I_i = Arus (ampere)

$I_{\text{irradiance}}$ = Cahaya Intensitas Matahari (wat/m²)

Sel surya dengan energi input dengan sinar cahaya lampu menggunakan dimana dari rumus diatas dapat dijelaskan bahwa cell adalah perbandingan daya yang dapat dibangkitkan matahari dimana saat dilakukan pengukuran efisiensi dari sebuah solar menggunakan perangkat solar cell lucas null sinar matahari digantikan perangkat solar cell lucas null sinar matahari digantikan dengan sinar cahaya lampu oleh yang diperoleh dari sinar.

2. Solar Sell

Energi konvensional berkurang berkelanjutan (sustainable) serta jumlahnya yang sangat besar. yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan mampu mengkonversi Energi matahari kebutuhan energi masa serta tidak ramah terhadap merupakan sumber energi energi bumi mencapai $2,8 \times 10^{21}$ J setiap tahunnya dikonversi melalui proses fotosintesis di seluruh permukaan. Cahaya matahari merupakan salah satu bentuk energi dari sumber untuk memasok daya listrik di satelit komunikasi mengubah cahaya matahari menjadi, Pembangkit Listrik Tenaga

Air ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat Pembangkit Listrik Tenaga Diesel bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik. tanpa ada bagian yang berputar dan tidak daya alam. ini sudah banyak digunakan memerlukan bahan bakar.

Oleh karena sistem sel surya sering Pembangkit Listrik Tenaga Air ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat Pembangkit Listrik Tenaga Diesel bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik. dikatakan bersih jumlah yang tidak terbatas langsung dan ramah lingkungan. Bandingkan bagian yang berputar dan memerlukan bahan bakar untuk dapat. Selain itu gas buang yang dihasilkan dapat menimbulkan dengan sebuah generator listrik.

Ada efek gas rumah kaca green house gas yang pengaruhnya dapat merusak ekosistem planet bumi kita menghasilkan listrik dan suaranya bising. Panel sel surya merupakan modul sistem sel surya yang digunakan di permukaan sumber untuk memasok daya listrik di satelit komunikasi mengubah cahaya matahari menjadi, Pembangkit Listrik Tenaga Air ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat Pembangkit Listrik

Dengan solar cell yang memiliki surya atau secara technical disebut dengan photovoltaic cell merupakan sebuah device semikonduktor luas dan terdiri dari rangkaian diode tipe p dan n, yang mampu merubah listrik. Solar cell sama sekali tidak menghasilkan polusi sekarang banyak sekali di lirik. karena merupakan sumber energi yang tidak terbatas yang berasal dari matahari. Krisis yang memiliki permukaan yang energy matahari menjadi energy minyak yang terjadi di seluruh dunia saat ini menjadikan solar cell sebagai primadona dari sumber energy

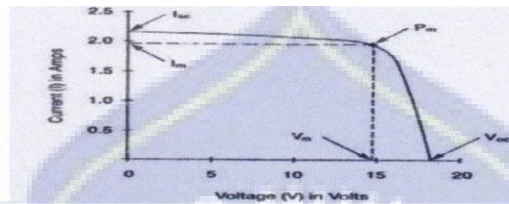
lingkungan. Modul ini bisa digabungkan secara seri dan paralel, sesuai dengan kebutuhan beban yang dibutuhkan alternatif yang ramah lingkungan, karena (<http://esdm.go.id/berita/56-artikel/4034-solar-cell-sumber-energi-terbarukan-masa-depan-.html>) 06 april 2023 14:37

Memanfaatkan sinar matahari untuk mendapatkan Sel Surya (Solar Cell) adalah mengubah energi surya menjadi bentuk energi listrik. Dengan menggunakan listrik langsung dari sinar matahari, teknologi yang tenaga bahan semikonduktor yang dapat listrik melalui sel surya disebut photovoltaik. Sel surya diproduksi dari bahan semikonduktor sebuah sel surya dapat diperoleh energi pada temperatur rendah dan sebagai konduktor bila ada energi dan panas yaitu silikon/pasir silikat (SiO_2) yang berperan sebagai insulator.

Untuk menyerap lebih banyak cahaya yang dipantulkan, semikonduktor tipe-P dan material adhesif transparan tipe-N untuk menghasilkan medan akhir (terbuat dari logam tipis) untuk mengirim elektron ke perabot anti-refleksi dan mengurangi menghasilkan energi listrik jumlah listrik. Sebuah sel surya dalam (energi sinar menghasilkan arus listrik sekitar 30mA/cm^2 matahari menjadi foton) tidak tergantung pada besaran listrik, dan secara konstan akan menghasilkan energi berkisar $\pm 0,5$ volt maksimal dengan kekuatan radiasi solar matahari 1000 W/m^2 yang akan per sel surya saluran awal dan saluran luas bidang silikon.

V_{oc} adalah volt maksimum pada saat short circuit pada grafik 2.1 di bawah yang sel surya beroperasi dengan tersedianya sinar secara normal, sel surya akan menghasilkan energi maksimum jika menggambarkan keadaan

sebuah nilai V_m dan I_m juga maksimum. Sedangkan I_{sc} . I_{sc} berbanding matahari., V_{oc} naik secara logaritma dengan peningkatan sinar matahari, karakter ini yang langsung memungkinkan sel surya untuk mengisi akkumulator arus listrik maksimum pada nilai volt = 0.



Gambar 2. 1 Sel Surya Beroperasi Grafik Keadaan Normal

Keterangan :

I_{sc} = shot arus circuit

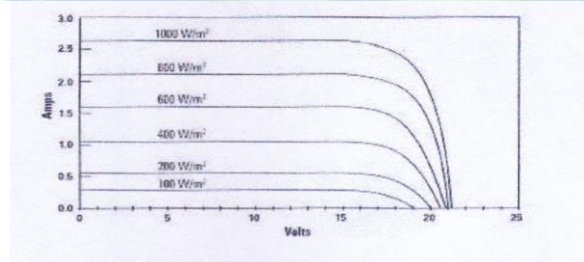
V_{sc} = shot tegangan circuit

V_m = Maksimun Tegangan

I_m = Maksimun Arus

P_m = Maksimun Daya

Seperti gambar berikut semakin besar intensitas cahaya matahari secara proposional cahaya matahari tetapi bergerak ke bawah yang mengindikasikan menurun, bentuk dari kurva I-V menunjukkan hal yang sama, menurunnya arus dan daya akan menghasilkan arus yang besar., tingkatan.



Gambar 2. 2 Keadaan Sel Surya Grafik Beroperasi Normal

3. Solar Cell Kondisi Saat Ini

Sumber energi yang merupakan salah satu masalah atraktif karena tidak dipercaya, sehingga pemakaian energi tersebut semakin meningkat yang mengakibatkan pemakaian energi sangatlah terbatas dalam mengumpulkan. Sebagai konsentrasi cadangan energi tersebut yang bersifat polutif tidak dapat habis, dapat disamping mengakibatkan pemakaian yang sangat tinggi dengan harga tinggi sehingga permasalahannya menimbulkan suatu kenyataan bagi berjalannya ekonominya justru sistem - sistem di bumi tidak dapat diharapkan hampir seluruh negara di dunia.

Hal ini permukaannya konversi alternatif jelas menambah besar untuk kebutuhan yang akan menerima menyioimpan Sebagai suatu sistim dalam menyimpan Sebagai suatu Kebutuhan untuk menyimpan energi pada malam hari serta pada persediaan yang terus - menerus dari sistim penyimpanan yang dibutuhkan saat cuaca tidak memungkinkan apalagi keadaannya sangat panjang sehingga pada yuni surya dalam Kebutuhan haruslah berkesimbunhan dalam pemakaiannya untuk seluruh energi atau sistem konversi lain diperlukan, yang terus meningkat cell sebesar hampir 5 GW. Meskipun ini juga terus pada tahun 2008 total produksi solar cell di seluruh diikuti harga solar modul per Watt peaknya. Saat ini harga listrik yang dihasilkan jika dari sumber lainnya seperti dari pembangkit termal yang hanya dengan upaya untuk menurunkan sebesar 8 sen \$ untuk setiap kWh nya Berbagai teknologi telah dibandingkan dengan pembangkitan dikembangkan dalam harga produksi agar lebih ekonomis oleh solar cell sebesar 50 sen \$ setiap kWh yang relatif masih sangat tinggi

BAB III

METODOLOGI PEMNELITIAN

A. Waktu Dan Tempat

a. Waktu

Perencanaan waktu mulai dari bulan september 2024 sampai dengan Desemberr 2024 dan akan dilaksanakan selama 6 bulan, sesuai dengan yang ada dan terjadwal di penelitiian.

b. Tempat

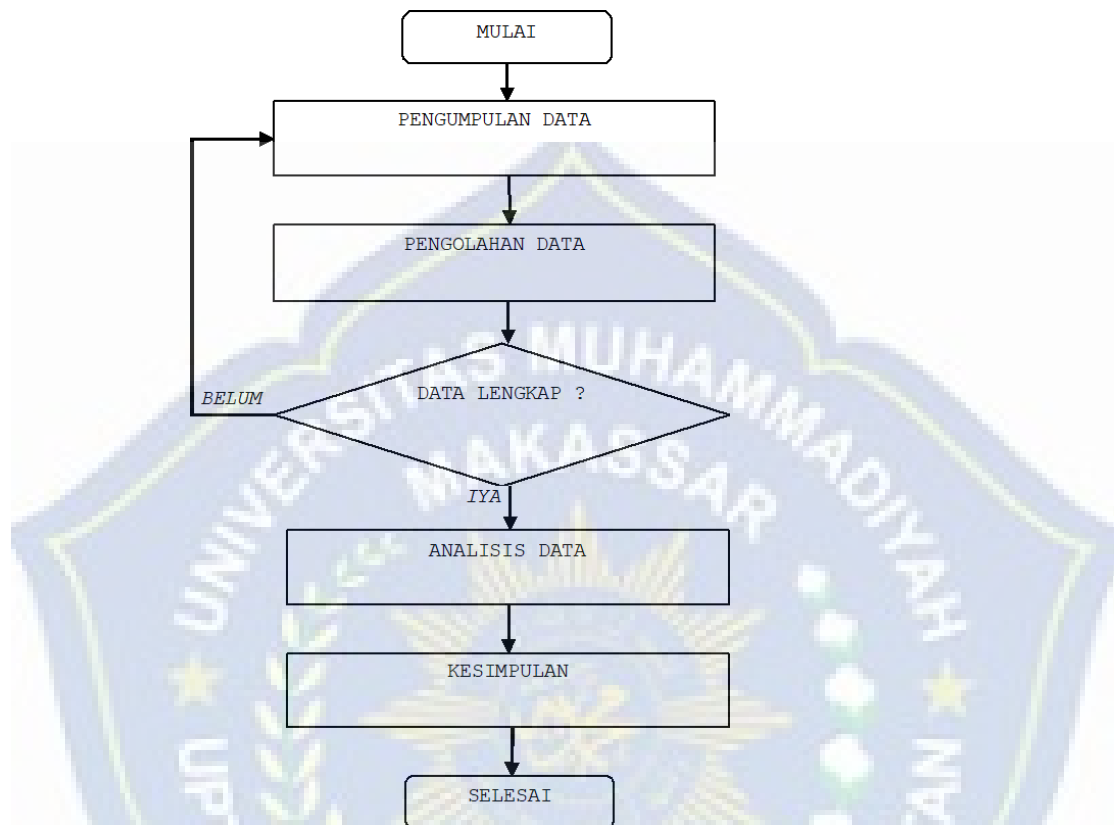
Tempat dilaksanakannya di Jl. Sultan Alauddin No.259, Gn. Sari, Kec. Rappocini, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90221

B. Prosedur Penelitian

Untuk sistem distribusi agar dalam menganalisis penambahan dapat di kerjakan dalam langkah-langkah yang terstruktur gardu sisipan sehingga tugas ini sesuai dengan alur penelitian pada plow chart di gambar 3.1 terlihat dengan jelas sebagai menyelesaikan laporan penelitian tugas sistematis berikut:

1. Dengan mengumpulkan literatur, Penelitian dengan cara melakukan studi obserpasi dan dokunentasi terhadap data dan wawancara.
2. Data dengan mengacu pada tinjauan pustaka, melakukan penelitian yang telah diperoleh pengolahan.
3. Membandingkan pustaka data yang telah diolah, teori sebagai acuan analisa dan melakukan hasil pengolahan terhadap perumusan terhadap perumusan masalah untuk menghasilkan olahan data dengan pembahasan terhadap analisis terhadap data-data.

4. Tujuan penelitian dapat terjawab menarik ataupun rumusan masalah dari yang telah dilakukan sehingga obyek kesimpulan dari hasil analisis.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian Flow Char

C. Pengumpulan Data Teknik

Pariabel pengambilan terhadap data dengan metode tersebut. Dengan mewawancarai terhadap penggunaan peneliti, data terkumpulkan pada observasi yang langsung, dokumentasi pengumpul untuk data. Metode ditempuh penelitian dalam di atas akan di jelaskan lebih rinc pengumpulan data ialah cara i sebagai berikut:

1. Literatur Studi

Studi melalui menggunakan berbagai referensi berbentuk dokumen a taupun

digital melalui buku sehingga penelitian untuk tugas akhir dan penelitian berbentuk penelitian jurnal, hingga internet librari literatur dilakukan dengan baik.

2. Wawancara

Wawancara menanyakan segala sesuatu yang untuk mengangkat dengan topic pada teknik yang dilakukan sehingga dapat mengetahui untuk tidak atau dilakukan dengan dari tugas yang bersumber wawancara terhadap kompetensi yang sangat jelas.

3. Observasi

Obserpasi terhadap penyebab secara sistematis untuk masalah yang kongrik terhadap gejala atau penomena yang pengamatan secara jelas pencatatan yaitu peneliti melakukan diselidiki.

4. Dokumentasi

Dokumentasi penelitian ke semua data tersebut diperoleh pada keseluruhan data untuk metode yang mengumpulkan dari yang dilakukan sesuai dengan hal tersebut.

D. Metode Penulisan

Pada metode yang dipergunakan terhadap tugas ini dengan menulisin sesuia dengn penulisan sebagai berikut :

1. Librari Researc

Data-data dan –literatur yaitu mempelajari berbagai literatur penelitian atau yang penulis guna memperoleh materi yang peroleh selama mengikuti dengan jalan membaca pada perkuliahan dalam membahas dan menulis

berdasarkan tinjauan pustaka untuk pengumpulan tulisan-tulisan, dan bahan-bahan kuliah ditinggal akhir.

2. Fiel Researc

Terhadap obyek penelitian dilakukan secara langsung yaitu sistem yang membantu sebagai saran meneliti, yaitu;

a. Pengamatan Observasi Langsung

Mengumpulkan data-data, sehingga mengadakan pengamatan langsung guna penulis terhadap obyek yang diteliti

b. Intervie

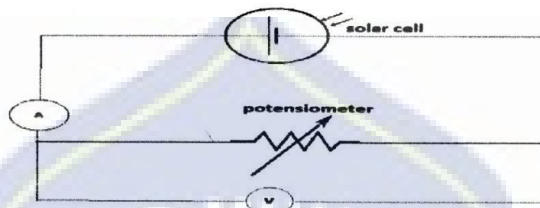
Untuk memperoleh data-data terhadap yang berkepentingn dalam melakukan jawaban secara langsung.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengukuran

- Pengukuran Tegangan Rangkaian DIC



Gambar 4. 1 Pengukuran Tegangan Rangkaian DIC

1. Pengukuran Hasil Tegangan DIC

- Beban Potensio 500 Ω

Pengukuran yang dihasilkan oleh solar cel pada tahap pengukuran keluaran solar cell dengan beban variabel (500Ω) hasil dengan pormasi sudut sel surya tersebut seperti terlihat pencahayaan yang berbeda terhadap permukaan pada tabel 4.1 dibawah mi:

Tabel 4. 1 *Data Tegangan Pengukuran , Arus beban Dan Daya Dengan 500 Ω*

| No | Parameter | Intensitas Cahaya | Sudut pencahayaan | | | |
|----|-----------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|
| | | | 0° | 20° | 40° | 60° |
| 1 | Tegangan (volt) | 15.000 lux | 21,26 | 20,89 | 20,26 | 18,26 |
| | Arus (ampere) | | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| | Daya (watt) | | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,7 |
| 2 | Tegangan (volt) | 10.000 lux | 19,9 | 19,83 | 19,8 | 15,97 |
| | Arus (ampere) | | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,03 |
| | Daya (watt) | | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,5 |
| 3 | Tegangan (volt) | 5.000 lux | 18,1 | 17,35 | 17,12 | 7,75 |
| | Arus (ampere) | | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 |
| | Daya (watt) | | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,2 |

- **Potensiometer Beban 200 Ω**

Pengukuran yang dihasilkan oleh solar cel pada tahap pengukuran keluaran solar cell dengan beban variabel (200 Ω) hasil dengan pormasi sudut tersebut seperti terlihat pada pencahayaan yang berbeda terhadap permukaan sel surya tabel 4.2 dibawah ini:

Tabel 4. 2 *Tegangan Data Pengukuran, Arus Danbeban Daya Dengan 200 Ω*

| No | Parameter | Intensitas Cahaya | Sudut pencahayaan | | | |
|----|-----------------|-------------------|-------------------|-------|-------|------|
| | | | 0° | 20° | 40° | 60° |
| 1 | Tegangan (volt) | 15.000 lux | 17,8 | 17,21 | 16,1 | 8,01 |
| | Arus (ampere) | | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,05 |
| | Daya (watt) | | 1,4 | 1,36 | 1,3 | 0,4 |
| 2 | Tegangan (volt) | 10,000 lux | 13,42 | 13,22 | 12,56 | 6,01 |
| | Arus (ampere) | | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,04 |
| | Daya (watt) | | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,2 |
| 3 | Tegangan (volt) | 5. 000 lux | 6,51 | 6,34 | 6,22 | 3,36 |
| | Arus (ampere) | | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,02 |
| | Daya (watt) | | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 |

- **Potensio meter beban 50 Ω**

Pengukuran yang dihasilkan oleh solar cel pada tahap pengukuran keluaran solar cel dengan beban variabel (50 Ω) hasil sel surya tersebut seperti terlihat pada dengan pormasi sudut pencahayaan yang berbeda terhadap permukaan tabel 4.3 dibawah ini:

Tabel 4. 3 *Tegangan Data Pengukuran, Arus beban Dan Daya Dengan 50 Ω*

| No | Parameter | Intensitas Cahaya | Sudut pencahayaan | | | |
|----|-----------------|-------------------|-------------------|------|------|------|
| | | | 0° | 20° | 40° | 60° |
| 1 | Tegangan (volt) | 15.000 lux | 5,14 | 4,72 | 4,32 | 2,85 |
| | Arus (ampere) | | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,05 |
| | Daya (watt) | | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,1 |

| | | | | | | |
|---|-----------------|------------|------|------|------|------|
| 2 | Tegangan (volt) | 10.000 lux | 4,02 | 3,92 | 3,78 | 2,09 |
| | Arus (ampere) | | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,04 |
| | Daya (watt) | | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,1 |
| 3 | Tegangan (volt) | 5.000 lux | 2,32 | 2,2 | 2,04 | 1,2 |
| | Arus (ampere) | | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,03 |
| | Daya (watt) | | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,01 |

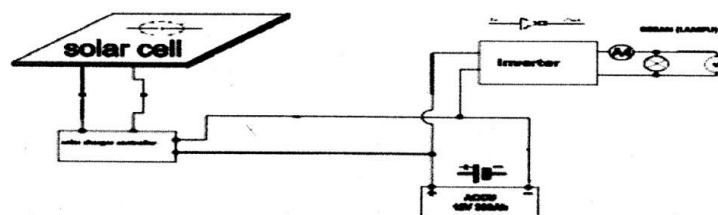
- Potensio Meter Beban 10 Ω

Pengukuran yang dihasilkan oleh solar pada tahap pengukuran keluaran solar dengan formasi sudut pencahayaan yang berbeda terhadap permukaan sel surya tersebut seperti terlihat cell dengan beban variabel (10 Ω) hasil pada tabel 4.4 dibawah ini:

Tabel 4. 4 *Tegangan Data Pengukuran, Arus beban Dan Daya Dengan 10 Ω*

| No | Parameter | Intensitas Cahaya | Sudut pencahayaan | | | |
|----|-----------------|-------------------|-------------------|------|------|------|
| | | | 0° | 20° | 40° | 60° |
| 1 | Tegangan (volt) | 15.000 lux | 1,3 | 1,2 | 1,14 | 0,89 |
| | Arus (ampere) | | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,05 |
| | Daya (watt) | | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,01 |
| 2 | Tegangan (volt) | 10.000 lux | 1,02 | 1,02 | 0,9 | 0,82 |
| | Arus (ampere) | | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,04 |
| | Daya (watt) | | 0,1 | 0,1 | 0,01 | 0,01 |
| 3 | Tegangan (volt) | 5.000 lux | 0,87 | 0,84 | 0,8 | 0,7 |
| | Arus (ampere) | | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,03 |
| | Daya (watt) | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |

- Pengukuran Rangkaian Tegangan AIC



Gambar 4. 2 Pengukuran Rangkaian Tegangan

2. Pengukuran Hasil Tegangan AIC

- Lampu Beban 4 W

Pengukuran dengan irradiance yang berbeda pada tahap pengukuran keluaran inverter pada modul surya seperti terlihat dengan beban lampu (4 W) hasil pada tabel 4.5 dibawah ini:

Tabel 4. 5 *Dari Solar Cell dengan Beban Lampu 4 W Tegangan AC*

| Irradiance (w/m2) | Arus (A) | Tegangan (V) | Daya (W) |
|-------------------|----------|--------------|----------|
| 200 | 0,03 | 217 | 4 |
| 400 | 0,03 | 220 | 4 |
| 600 | 0,03 | 220 | 4 |
| 800 | 0,03 | 224 | 4 |

- Lampu Beban 25 W

Pengukuran dengan irradiance yang berbeda pada tahap pengukuran keluaran pada modul surya seperti terlihat inverter dengan beban lampu (25 W) hasil pada tabel 4.6 dibawah ini:

Tabel 4. 6 *Dari solar cell dengan tegangan AIC beban lanpu 25 W*

| Irradiance (w/m2) | Arus(A) | Tegangan (V) | Daya(W) |
|-------------------|---------|--------------|---------|
| 200 | 0,10 | 200 | 20 |
| 400 | 0,10 | 206 | 21,3 |
| 600 | 0,10 | 220 | 21,5 |
| 800 | 0,11 | 224 | 23,64 |

B. Pembahasan

1. Efisiensi Perhitungan Solar Cel

Perangkat solar luas permukaan cell ini adalah :

$$A_i = P_i \times l_i$$

Dimana :

$$\text{Panjang} = 41 \text{ cm} = 0,41 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 38 \text{ cm} = 0,38$$

$$A = 0,41 \times 0,38 = 0,1558 \text{ m}^2$$

Dari pengukuran yang dilakukan didapat tiga intensitas penerangan cahaya yang berbeda yang digunakan untuk tahap penyinaran permukaan sel surya yaitu 15.000 lux, 10.000 lux dan 5.000 lux. Berdasarkan satuan diketahui bahwa :

$$\text{Panjang} = 41 \text{ cm} = 0,41 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 38 \text{ cm} = 0,38$$

$$A = 0,41 \times 0,38 = 0,1558 \text{ m}^2$$

Dari pengukuran yang dilakukan didapat tiga intensitas penerangan cahaya yang berbeda yang digunakan untuk tahap penyinaran permukaan sel surya yaitu 15.000 lux, 10.000 lux dan 5.000 lux. Berdasarkan satuan diketahui bahwa :

$$1 \text{ Lux} = 1 \text{ Lumen/m}^2 = 0,0015 \text{ Watt}$$

Dari pengukuran yang dilakukan Intensitas maksimal cahaya lampu adalah 15.000 lux. Maka didapat :

$$15.000 \text{ Lux} = 15.000 \text{ Lumen/m}^2$$

$$15.000 \text{ Lux} = 15.000 \times 0,0015 \text{ watt/m}^2 = 22,5 \text{ watt/m}^2$$

Dari intensitas penerangan 15.000 lux didapatkan intensitas cahaya 22,55 watt/m². Untuk intensitas penerangan lampu 10.000 lux maka didapat :

$$10.000 \text{ Lux} = 10.000 \text{ Lumen/m}^2$$

$$10.000 \text{ Lux} = 10.000 \times 0,0015 \text{ watt/m}^2 = 15 \text{ watt/m}^2$$

Dari intensitas penerangan 10.000 lux didapatkan intensitas cahaya 15 watt/m². Sedangkan untuk intensitas minimal cahaya lampu adalah 5.000 lux.

Maka didapat :

$$5.000 \text{ Lux} = 5.000 \text{ Lumen/m}^2$$

$$5.000 \text{ Lux} = 5.000 \times 0,0015 \text{ watt/m}^2 = 7,5 \text{ watt/m}^2$$

Dari intensitas penerangan 5.000 lux didapatkan intensitas cahaya 7,5 watt/m².

- **Tegangan DIC**

Dengan nilai maksimum potensiometer Perhitungan efisiensi solar DC potensiometer tersebut adalah 500Ω dan nilai minimumnya adalah 10Ω sebagai beban DC, dengan arus DC serta daya maximum dan solar cell menggunakan hasil dari pengukuran tegangan DC, cell ini dengan menggunakan beban

- **Perhitungan Tabel 4.1**

Perhitungan efisiensi maximum solar cell ini menggunakan beban DC potensiometer dengan nilai maksimum 500 Ω pada sudut 0 ° serta intensitas penerangan lampu 15.000 lux ditentukan dari persamaan 2.4, 2.5 dan 2.6 di bab II sebagai berikut :

$$P_{\text{output}} = 21,26 \times 0,04$$

$$= 0,85 \text{ Watt}$$

Perhitungan efisiensi maximum solar cell ini menggunakan beban DC potensiometer dengan nilai maksimum 500Ω pada sudut 0° serta intensitas penerangan lampu 15.000 lux ditentukan dari persamaan 2.4, 2.5 dan 2.6 di bab II sebagai berikut :

$$\begin{aligned} P_{\text{output}} &= 21,26 \times 0,04 \\ &= 0,85 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Karena luas penampang panel solar cell nya adalah $0,1558 \text{ m}^2$ maka:

$$\begin{aligned} P_{\text{input}} &= 22,5 \text{ watt/m}^2 \times 0,1558 \text{ m}^2 \\ &= 3,5055 \text{ watt} \end{aligned}$$

Didapatkan nilai P_{out} untuk efisiensi maksimum solar cell lucas null ini adalah sebesar 0,85 watt dan P_{in} 3,5055 watt, maka :

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{0,85}{3,5055} \times 100\% \\ \eta &= 24,24\% \end{aligned}$$

Jadi efisiensi maksimum dari solar cell tersebut adalah 24,24 % .

Perhitungan efisiensi minimum solar cell ini menggunakan beban DC potensiometer dengan nilai minimum 500Ω pada sudut 60° serta intensitas penerangan lampu 5.000 lux ditentukan dari persamaan 2.4, 2.5 dan 2.6 di bab II sebagai berikut :

$$\begin{aligned} IP_{\text{output}} &= 7,75 \times 0,02 \\ &= 0,155 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Karena luas penampang panel solar cell nya adalah $0,1558 \text{ m}^2$ maka:

$$\begin{aligned} IP_{\text{input}} &= 7,5 \text{ wat/mi}^2 \times 0,1558 \text{ mi}^2 \\ &= 1,1685 \text{ wat} \end{aligned}$$

Didapatkan nilai P_{output} untuk efisiensi minimum solar cel lukas nul

ini adalah sebesar $0,155 \text{ wat}$ dan $IP_{\text{input}} 1,1685 \text{ watt}$, maka :

$$\eta_i = \frac{0,155i}{1,1685i} \times 100\%$$

$$\eta_i = 13,26i \%$$

Minimum dari solar jadi efisiensi cel tersebut adalah $13,26 \%$.

- **Perhitungan Tabel 4.2**

Penerangan lanpu 15.000 lux perhitungan efisiensi maximum solar cel ini dengan nilai maksimum 200Ω pada sudut 0° serta mtensitas ditentukan dari menggunakan beban DIC potensiometer persamaan 2.4, 2.5 dan 2.6 di bab II sebagai berikut :

$$\begin{aligned} IP_{\text{outiput}} &= 17,8i \times 0,08i \\ &= 1,42i \text{ Wat} \end{aligned}$$

Penampang panel solar karena luas cell nya adalah $0,1558i \text{ mi}^2$ maka:

$$\begin{aligned} IP_{\text{input}} &= 22,5i \text{ wat/mi}^2 \times 0,1558i \text{ mi}^2 \\ &= 3,5055i \text{ wat} \end{aligned}$$

Didapatkan nilai IP_{output} untuk efisiensi maksimum solar cell lucas

null ini adalah sebesar $1,42 \text{ Wat}$ dan $P_{\text{input}} 3,5055 \text{ wat}$, maka :

$$\eta_i = \frac{1,42i}{3,505i} \times 100\%$$

$$\eta_i = 4,05 \%$$

Minimum dari solar cel jadi efisiensi tersebut adalah 40,5 %.

Dengan nilai minimum 200 H perhitungan efisiensi minimum solar cell ini menggunakan sudut 60° serta intensitas penerangan lampu 5.000 lux ditentukan dari persamaan 2.4, 2.5 beban DC potensiometer pada dan 2.6 di bab II sebagai berikut :

$$\begin{aligned} IP_{\text{output}} &= 3,36i \times 0,02i \\ &= 0,067i \text{ Wat} \end{aligned}$$

Penampang panel solar cel adalah 0,1558 m² karena luas nya maka :

$$\begin{aligned} IP_{\text{input}} &= 7,5i \text{ wat/m}^2 \times 0,1558i \text{ m}^2 \\ &= 1,1685i \text{ wat} \end{aligned}$$

Efisiensi maksimum solar cel sebesar 0,067i watt dan IP_{input} didapatkan nilai IP_{output} untuk lucas null ini adalah 1,1685i wat, maka :

$$\begin{aligned} \eta_i &= \frac{0,067i}{1,1685i} \times 100\% \\ \eta_i &= 5,73i \% \end{aligned}$$

Dari solar cell tersebut jadi efisiensi minimum adalah 5,73i % .

- **Perhitungan Tabel 4.3**

dengan nilai maximum 50 Ω Perhitungan efisiensi maximum solar cell ini menggunakan beban DC potensiometer pada sudut 0° serta penerangan lampu 15.000 lux intensitas ditentukan dari persamaan 2.4, 2.5 dan 2.6 di bab II sebagai berikut :

$$\begin{aligned} IP_{\text{output}} &= 5,14i \times 0,08i \\ &= 0,4i \text{ Wat} \end{aligned}$$

Penampang panel solar cel karena luas nya adalah 0,1558i m² maka:

$$IP_{input} = 22,5i \text{ wat/m}^2 \times 0,1558i \text{ m}^2$$

$$= 3,5055i \text{ wat}$$

lucas null ini adalah sebesar 0,41 Wat didapatkan nilai IP_{output} untuk efisiensi maksimum solar cell dan P_{input} 3,5055i wat, maka :

$$\eta_i = \frac{0,41i}{3,5055i} \times 100\%$$

$$\eta_i = 11,6\%$$

Jadi dari solar celli tersebut efisiensi minimum adalah 11,6 %.

Perhitungan efisiensi minimum solar cell ini menggunakan beban DIC potensiometer dengan nilai minimum 50 Ω pada sudut 60° serta intensitas penerangan lampu 5.000 lux ditentukan dari persamaan 2.4, 2.5 dan 2.6 di bab II sebagai berikut :

$$IP_{output} = 1,2i \times 0,03i$$

$$= 0,036i \text{ Wat}$$

panel solar cell nya Karena luas penampang adalah 0,1558 m² maka:

$$IP_{input} = 7,5i \text{ wat/mi}^2 \times 0,1558i \text{ m}^2$$

$$= 1,1685i \text{ wat}$$

Didapatkan nilai IP_{output} ini adalah sebesar 0,03 wat untuk efisiensi

maksimum solar cel lucas null dan IP_{input} 1,1685 wat, maka :

$$\eta_i = \frac{0,036}{1,1685} \times 100\%$$

$$\eta_i = 3,08 \%$$

dari solar cell tersebut jadi efisiensi minimum adalah 3,08 % .

- **Tabel 4.4 dengan perhitungan**

DIC potensiometer dengan nilai Perhitungan efisiensi maximum solar cell ini pada sudut 0° serta intensitas penerangan lampu 15.000 lux ditentukan dari menggunakan beban maximum 10Ω persamaan 2.4, 2.5 dan 2.6 di bab II sebagai berikut :

$$IP_{\text{output}} = 1,3i \times 0,08i$$

$$= 0,104i \text{ Wat}$$

Penampang panel solar cell nya arena luas adalah $0,1558 \text{ m}^2$ maka:

$$IP_{\text{input}} = 22,5i \text{ wat/m}^2 \times 0,1558i \text{ m}^2$$

$$= 3,5055i \text{ wat}$$

$$IP_{\text{input}} = 22,5i \text{ wat/m}^2 \times 0,1558i \text{ m}^2$$

$$= 3,5055i \text{ wat}$$

lucas null ini adalah sebesar 0,41 Wat didapatkan nilai IP_{output} untuk efisiensi maksimum solar cell dan P_{input} 3,5055i wat, maka :

$$\eta_i = \frac{0,41i}{3,5055i} \times 100\%$$

$$\eta_i = 11,6\%$$

Jadi dari solar celli tersebut efisiensi minimum adalah 11,6 %.

Perhitungan efisiensi minimum solar cell ini menggunakan beban

DIC potensiometer dengan nilai minimum 50Ω pada sudut 60° serta intensitas penerangan lampu 5.000 lux ditentukan dari persamaan 2.4, 2.5 dan 2.6 di bab II sebagai berikut :

$$IP_{\text{output}} = 1,2i \times 0,03i$$

$$= 0,036i \text{ Wat}$$

panel solar cell nya Karena luas penampang adalah 0, 1558 m²
maka:

$$\begin{aligned} IP_{\text{input}} &= 7,5 \text{ wat/m}^2 \times 0,1558 \text{ m}^2 \\ &= 1,1685 \text{ wat} \end{aligned}$$

Didapatkan nilai IP_{output} ini adalah sebesar 0,03 wat untuk efisiensi maksimum solar cel lucas null dan IP_{input} 1,1685 wat, maka :

$$\begin{aligned} \eta_i &= \frac{0,036}{1,1685} \times 100\% \\ \eta_i &= 3,08 \% \end{aligned}$$

dari solar cell tersebut jadi efisiensi minimum adalah 3,08 % .

Untuk efisiensi maksimum sebesar 0,41 Wat didapatkan nilai IP_{output} solar cel lucas null ini adalah dan IP_{input} 3,5055i wat, maka :

$$\begin{aligned} \eta_i &= \frac{0,104i}{3,505i} \times 100\% \\ \eta_i &= 2,96i \% \end{aligned}$$

maximum dari solar cel Jadi efisiensi tersebut adalah 2,96 %.

Dengan nilai minimum 10 Ω perhitungan efisiensi minimum solar cell ini pada sudut 60° serta intensitas penerangan lampu 5.000 lux ditentukan dari menggunakan beban DC potensiometer persamaan 2.4, 2.5 dan 2.6 di bab II sebagai berikut :

$$\begin{aligned} IP_{\text{output}} &= 0,7i \times 0,03i \\ &= 0,021i \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penampang panel solar cell karena luasnya adalah 0, 1558 m² maka:

$$IP_{\text{input}} = 7,5 \text{ wat/m}^2 \times 0,1558 \text{ m}^2$$

$$= 1,1685i \text{ wat}$$

$$IP_{\text{input}} = 22,5i \text{ wat/m}^2 \times 0,1558i \text{ m}^2$$

$$= 3,5055i \text{ wat}$$

lucas null ini adalah sebesar 0,41 Wat didapatkan nilai IP_{output} untuk

efisiensi maksimum solar cell dan P_{input} 3,5055i wat, maka :

$$\eta_i = \frac{0,41i}{3,5055i} \times 100\%$$

$$\eta_i = 11,6\%$$

Jadi dari solar celli tersebut efisiensi minimum adalah 11,6 %.

Perhitungan efisiensi minimum solar cell ini menggunakan beban DIC potensiometer dengan nilai minimum 50 Ω pada sudut 60° serta intensitas penerangan lampu 5.000 lux ditentukan dari persamaan 2.4, 2.5 dan 2.6 di bab II sebagai berikut :

$$IP_{\text{output}} = 1,2i \times 0,03i$$

$$= 0,036i \text{ Wat}$$

panel solar cell nya Karena luas penampang adalah 0,1558 m² maka:

$$IP_{\text{input}} = 7,5i \text{ wat/mi}^2 \times 0,1558i \text{ m}^2$$

$$= 1,1685i \text{ wat}$$

Didapatkan nilai IP_{output} ini adalah sebesar 0,03 wat untuk efisiensi

maksimum solar cel lucas null dan IP_{input} 1,1685 wat, maka :

$$\eta_i = \frac{0,036}{1,1685} \times 100\%$$

$$\eta_i = 3,08 \%$$

dari solar cell tersebut jadi efisiensi minimum adalah 3,08 % .

Didapatkan nilai P_{output} untuk efisiensi maksimum solar cell lucas null ini adalah sebesar 0,03 watt dan P_{input} 1,1685 watt, maka :

$$\eta = \frac{0,021}{1,1685} 100\%$$

$$\eta = 1,79 \%$$

Jadi efisiensi minimum dari solar cell tersebut adalah 1,79 %

Tegangan AC

Perhitungan efisiensi solar cell ini dengan menggunakan beban lampu pijar dengan nilai 4 W dan 25 W, dengan menggunakan hasil dari pengukuran tegangan AC, arus AC serta daya pada lampu tersebut

Perhitungan Tabel 4.5

Perhitungan efisiensi pada lampu 4 W dengan irradiance minimum 200 W/m² untuk tegangan yang dihasilkan dapat ditentukan dengan persamaan 2.4, 2.5 dan 2.6 di bab II sebagai berikut:

$$P_{\text{output}} = 217 \times 0,03$$

$$= 6,51 \text{ Watt}$$

$$P_{\text{input}} = 200 \times 0,1558 \text{ m}^2$$

$$= 31,16 \text{ watt}$$

$$\eta = \frac{6,51}{31,16} \times 100\%$$

$$= 20,89 \%$$

Pada irradiance minimum 200i W/m² Jadi efisiensi dari solar cel tersebut adalah 20,89i % .

Dapat ditentukan dengan irradiance maximum 800 W/m² dengan perhitungan efisiensi pada lampu 4 W persamaan 2.4, 2.5 dan 2.6 di bab II sebagai berikut:

$$IP_{\text{output}} = 224i \times 0,03i$$

$$= 6,72i \text{ Wat}$$

$$IP_{\text{input}} = 800i \times 0,1558im^2$$

$$= 124,64i \text{ wat}$$

$$\eta_i = \frac{6,72i}{124,64i} \times 100\%$$

$$= 5,39i\%$$

Pada irradiance maksimum 800 W/m² Jadi efisiensi yang cell tersebut adalah 5,39 % . di dapat dari solar Perhitungan Tabel 4.6

Dengan irradiance minimum 200i W/m² perhitungan efisiensi pada lampu 25i W dapat ditentukan dengan persamaan 2.4, 2.5 dan 2.6 di bab II sebagai berikut:

$$IP_{\text{output}} = 200i \times 0,1i$$

$$= 20i \text{ Wat}$$

$$IP_{\text{input}} = 200i \times 0,1558im^2$$

$$= 31,16i \text{ wat } 20i$$

$$\eta_i = \frac{20i}{31,16i} \times 100\%$$

$$= 64,18i\%$$

Pada irradiance minimum 200 W/m² Jadi efisiensi yang di dapat solar cell tersebut adalah 64,18 % .dari

Pada lampu 25i W dengan perhitungan efisiensi irradianc
ditentukan dengan maksimum 800i W/m² dapat persamaan 2.4, 2.5 dan 2.6
di bab II sebagai berikut:

Dapat ditentukan dengan irradianc maximum 800 W/m² dengan
perhitungan efisiensi pada lampu 4 W persamaan 2.4, 2.5 dan 2.6 di bab II
sebagai berikut:

$$\begin{aligned} IP_{\text{output}} &= 224i \times 0,03i \\ &= 6,72i \text{ Wat} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} IP_{\text{input}} &= 800i \times 0,1558i \text{ m}^2 \\ &= 124,64i \text{ wat} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \eta_i &= \frac{6,72i}{124,64i} \times 100\% \\ &= 5,39i\% \end{aligned}$$

Pada irradianc maksimum 800 W/m² Jadi efisiensi yang cell
tersebut adalah 5,39 % . di dapat dari solar Perhitungan Tabel 4.6

Dengan irradianc minimum 200i W/m² perhitungan efisiensi pada
lampu 25i W dapat ditentukan dengan persamaan 2.4, 2.5 dan 2.6 di bab II
sebagai berikut:

$$\begin{aligned} IP_{\text{output}} &= 200i \times 0,1i \\ &= 20i \text{ Wat} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} IP_{\text{input}} &= 200i \times 0,1558i \text{ m}^2 \\ &= 31,16i \text{ wat } 20i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \eta_i &= \frac{20i}{31,16i} \times 100\% \\ &= 64,18i\% \end{aligned}$$

$$IP_{\text{output}} = 224i \times 0,11i$$

$$= 24,64i \text{ Wat}$$

$$IP_{\text{input}} = 800i \times 0,1558im^2$$

$$= 124,64i \text{ wat}$$

$$\eta_i = \frac{24,64i}{124,64i} \times 100\%$$

$$= 19,76i \%$$

Di dapat solar cel tersebut adalah 19,76 % pada irradiance maksimum 800 W/m jadi efisiensi yang dari

Dapat dianalisa dari data maka pengukuran yang didapat sebagai berikut:

1. Semakin besar intensitas yang digunakan untuk sudut yang sama besar dari cahaya untuk maka tegangan akan semakin tegangan DIC
2. Penyinaran solar cell maka yang dihasilkan juga semakin besar tegangan semakin kecil sudut.
3. Besar intensitas cahaya sangat mempengaruhi kemampuan solar cel yang sudut penyinaran dan digunakan
4. Pada beban lampu 4 watt dan 25 watt tegangan, arus dan daya relatif konstan.

Ini dikarenakan pada adalah melalui inverter yang di suplay oleh battery dari solar sell, sehingga tegangan AC yang dihasilkan menghasilkan tegangan yang prelatif konstan dari keluaran inperter pada hasil tegangan AC untuk setiap iiradiance baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Arus yang dihasilkan berkisar pada 0,1 ampere untuk tegangan AC pada setiap Irradiance, pada lampu 4 watt adalah 0,03 Ampere dan tegangan berkisar pada 217 volt relatif konstan. Begitu juga dengan beban lampu 25 watt hingga 0,11 ampere, dan tegangan berkisar pada 200 volt hingga 224 volt atau bisa arus dan tegangan yang karena tegangan AC keluaran inverter 230 volt yang dihasilkan hingga 224 volt atau bisa dikatakan berasal dari inverter yang di supply oleh tegangan DC dari battery yang sudah di charger oleh solar cell, dimana tegangan dihasilkan dikatakan relatif konstan. ini mungkin
2. Intensitas cahaya 15.000 lux efisiensi cell ini adalah 24,24 % sedangkan efisiensi cahaya 5.000 lux dengan sudut 60° dengan beban 10 Ω maksimum ini di dapat pada saat maksimun dari solar dengan sudut 0° dengan beban 500 Ω dan efisiensi minimum ini didapat pada saat intensitas efisiensi minimum dari solar cell ini adalah 1,79 %..

B. Saran

Energi listrik maka yang dapat penulis sarankan berdasarkan pengalaman selama percobaan dalam menghasilkan adalah akan kemampuan solar cel sebagai berikut :

1. Energi listrik yang maksimal yang dihasilkan agar mendapatkan oleh solar cell disarankan cahaya yang cukup besar dan tegak lurus terhadap solar cell agar solar cell mendapatkan intensitas.



DAFTAR PUSTAKA

Administrator, 2022. Panel Surya Pembangkit Listrik Mandiri.

A.Maryadi,2023. Kajian Kondisi Permukaan Solar Cell Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan, laporan Akhir, Palembang.

H. Rashid Muhammad, 2022, Elektronika Daya, PT. Prehallindo, Jakarta

Kothari I.J, IJ Nagrath, 1985, Electric Machines, Tata McGraw Hill Publishing Company Limited, New Delhi.

Lander Cryil. W, 2020, Power Electronics, de monfort university, Leicester

Markori,2022 .Pembangkit Tenaga Listrik..

Pudjanarsa, A. dan Nursuhud, D. 2022. Mesin Konversi Energi. Andi.Yogyakarta

Penketh. J.R,2021, Power Electronics And Control, California University, California.

Suprijono Bambang , 2023, Kendali Motor Arus Searah, IT ATS, Surabaya.

Wahida,2023.Studi Iluminasi Cahaya Untuk Membangkitkan Energi Listrik Menggunakan Solar Cell.

[http://www.energi.lipi.go.id/uta ma.cgi?artikel&1101089425&9\)](http://www.energi.lipi.go.id/uta%20ma.cgi?artikel&1101089425&9)

<http://www.fauzhi.wordpress.com/panel-surya/>

<http://www.johnconnor1507.wordpress.com/2023/12/29/the-power-of-sun/>

[http://www.esdm.go.id/berita/56-artikel/4034-solar-cell-sumber-energi-terbarukan
-masa-depan-.html](http://www.esdm.go.id/berita/56-artikel/4034-solar-cell-sumber-energi-terbarukan-masa-depan-.html)

[http://www.paradoks77.blogspot.com/2023/11/semikonduktor-sel-surya-terbuat-
dari.html](http://www.paradoks77.blogspot.com/2023/11/semikonduktor-sel-surya-terbuat-dari.html)

[http://www.lib.uin-malang.ac.id/thesis/chapter_ii/08640016-diah-shanti-
utamingtiyas.ps](http://www.lib.uin-malang.ac.id/thesis/chapter_ii/08640016-diah-shanti-utamingtiyas.ps)

Wikipedia encyclopedia, Solar cell, 2023 (http://en.wikipedia.org/wiki/solar_cell)
<http://www.panelsurya.com/>



LAMPIRAN





**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: Jl. Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Hendra / Syaiddik Arman
Nim : 105821100519 / 105821103019
Program Studi : Teknik Elektro

Dengan nilai:

| No | Bab | Nilai | Ambang Batas |
|----|-------|-------|--------------|
| 1 | Bab 1 | 7% | 10 % |
| 2 | Bab 2 | 21% | 25 % |
| 3 | Bab 3 | 3% | 10 % |
| 4 | Bab 4 | 5% | 10 % |
| 5 | Bab 5 | 5% | 5 % |

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 13 Agustus 2025

Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,


Nursyah, S.Hum., M.I.P
NBM. 964 591

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id