

**ANALISIS INTENSITAS CAHAYA DAN ENERGI
LISTRIK YANG DIHASILKAN PANEL SURYA PADA
BERBAGAI VARIASI LAMPU**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

Syauqi
NIM. 200211005

Prodi Pendidikan Teknik Elektro



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2025 M/ 1446 H**

PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS INTENSITAS CAHAYA DAN ENERGI LISTRIK YANG DIHASILKAN PANEL SURYA PADA BERBAGAI VARIASI LAMPU

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-raniry Darussalam Banda Aceh
sebagai salah satu beban studi untuk memperoleh gelar sarjana
dalam program studi Pendidikan Teknik Elektro

Diajukan Oleh :

Syauqi
NIM.200211005

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing



Hari Anna Lastya, S.T., M.T.
NIP. 19870430201503s2005

PENGESAHAN SIDANG
ANALISIS INTENSITAS CAHAYA DAN ENERGI
LISTRIK YANG DIHASILKAN PANEL SURYA PADA
BERBAGAI VARIASI LAMPU

SKRIPSI

Telah diuji oleh panitian ujian munaqasyah skripsi prodi
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry dan dinyatakan lulus serta diterima sebagai
salah satu Beban studi program sarjan (S-1) dalam ilmu
Pendidikan Teknik Elektro

Pada Hari/Tanggal: Senin, 21 April 2025
22 Shawal 1446

Tim Penguji

Ketua

Hari Anna Lastya, S.T., M.T.
NIP.198704302015032005

Sekretaris

Rahmayanti, S.Pd., M.Pd.
NUK.201801160419872082

Penguji I

Muhammad Rizal Fachri, S.T., M.T.
NIP.198807082019031018

Penguji II

M. Ikhsan, M.T.

NIP.198610232023211028

Mengetahui :

Dekan Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam, Banda Aceh



Prof. Safrul Malik, S.Ag., MA., M.Ed., Ph.D.

NIP.197301021997031003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Syaqui
Nim : 200211005
Tempat /Tgl.Lahir : Lhokseumawe, 29 Mei 2002
Alamat : Ceureucok Timur, Kec. Simpang Tiga,
Kab. Pidie
Nomor HP : 081287039961

Menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya.

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiat terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN ArRaniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun

Banda Aceh, 21 April 2025

Penulis,



Syaqui

NIM. 200211005

ABSTRAKS

Nama : Syauqi
NIM : 200211005
Fakultas / Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Teknik Elektro
Judul : Analisis Intensitas Cahaya dan Energi Listrik yang dihasilkan Panel Surya pada Berbagai Variasi Lampu
Pembimbing 1 : Hari Anna Lastya, S.T., M.T.
Kata Kunci : panel surya, intensitas cahaya, energi listrik, lampu LED, lampu CFL, lampu pijar

Panel surya merupakan perangkat yang mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik, yang kemudian dapat dimanfaatkan untuk menyalakan berbagai jenis lampu. Setiap lampu memiliki karakteristik yang berbeda dalam menghasilkan cahaya dan menggunakan energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis besar energi listrik yang digunakan dan intensitas cahaya yang dihasilkan oleh tiga jenis lampu, yaitu LED, CFL, dan pijar, ketika dialiri energi listrik dari panel surya. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Energi listrik diukur melalui pengamatan tegangan dan arus menggunakan multimeter digital, sementara intensitas cahaya diukur menggunakan lux meter dan dikonversi ke satuan candela (cd). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lampu LED menghasilkan intensitas cahaya tertinggi sebesar 229,5 cd dengan konsumsi energi 153,1 mWh. Lampu CFL menghasilkan intensitas 90,0 cd dengan energi 304,6 mWh, sedangkan lampu pijar menghasilkan intensitas 37,6 cd dengan energi 276,8 mWh. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa lampu LED mampu menghasilkan cahaya lebih terang dengan penggunaan energi listrik yang lebih rendah dibandingkan dua jenis lampu lainnya. Hal ini menunjukkan perbedaan kinerja pencahayaan dan konsumsi daya listrik antar jenis lampu saat menggunakan sumber energi dari panel surya.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah beserta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Tanpa pertolongan-Nya, saya tidak akan mampu menyelesaikan proses penulisan Skripsi ini dengan baik. Tak lupa, sholawat dan salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW, yang syafaatnya akan kita harapkan di akhirat kelak.

Atas izin Allah SWT dan berkat bantuan dari berbagai pihak, penulis mampu menyelesaikan Skripsi yang berjudul ***“Analisis Intensitas Cahaya dan Energi Listrik Yang dihasilkan oleh Panel Surya pada Berbagai Variasi Lampu”***.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Tarbiyah dan

Keguruan, Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Meskipun proses penyusunan Skripsi ini menghadirkan berbagai tantangan, penulis dapat mengatasi hambatan tersebut berkat bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis dengan penuh rasa hormat menyampaikan ucapan terima kasih yang mendalam kepada:

1. Allah SWT dengan segala rahmat dan kemudahannya yang telah diberikan saya dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta, yang senantiasa memberikan kasih sayang, dukungan moral, serta doa yang tiada hentinya sepanjang masa. Tanpa dukungan dan doa dari kedua orang tua, penulis tidak akan dapat menyelesaikan tugas atau karya ini dengan baik.

3. Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Ibu Hari Anna Lastya, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro dan juga pembimbing, yang telah memberikan panduan, bimbingan, kritik, serta masukan yang sangat berharga selama setiap tahap penyusunan Skripsi ini.
5. Teman-teman dan sahabat dekat yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, dan kebersamaan sepanjang penulis menjalani proses pendidikan dan penyusunan Skripsi ini.

Meskipun Skripsi ini telah melibatkan berbagai pihak, bukan berarti karya ini telah mencapai kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat dijadikan masukan untuk perbaikan dimasa mendatang. Semoga Allah SWT meridhai penulisan Skripsi ini dan

memberikan rahmat-Nya kepada kita semua. Penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin ya rabbal ‘alamin.

Banda Aceh, 21 April 2025

Penulis,

Syauqi

NIM. 200211005



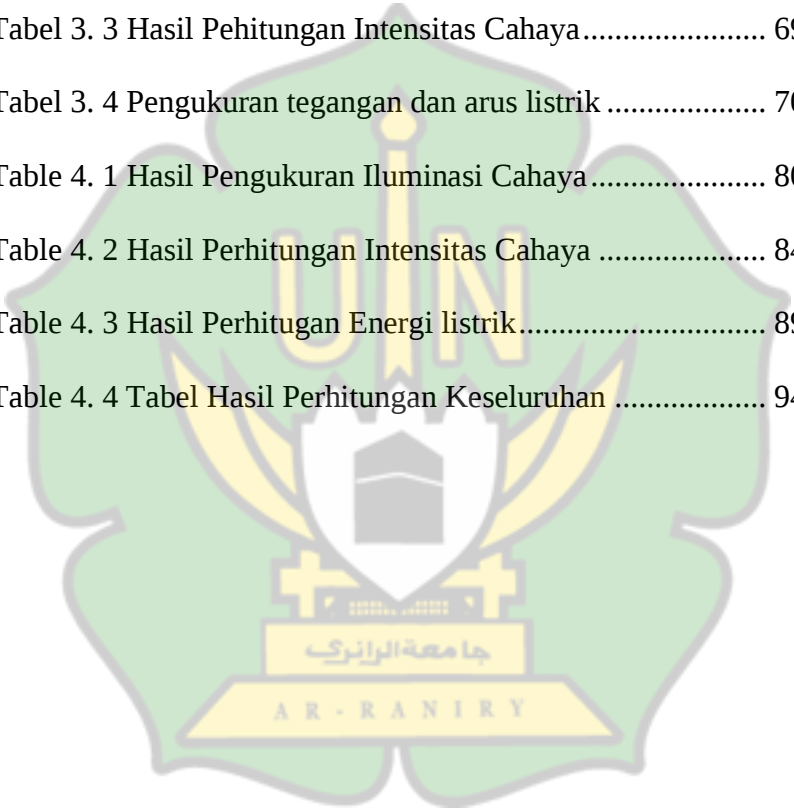
DAFTAR ISI

PENGESAHAN PEMBIMBING	i
PENGESAHAN SIDANG.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
ABSTRAKS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	9
E. Definisi operasional	11
F. Kajian Teraduhulu.....	14
BAB II LANDASAN TEORI.....	25
A. Intensitas Cahaya	25

B. Energi Listrik	34
C. Panel Surya	42
D. Variasi Lampu.....	49
BAB III METODE PENELITIAN.....	58
A. Rancangan Penelitian.....	58
B. Instrumen Pengumpulan Data.....	66
C. Teknik Pengumpulan Data.....	70
D. Teknik Analisis Data.....	74
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENBAHASAN.....	77
A. Hasil Penelitian	77
B. Pembahasan.....	93
BAB V PENUTUP	98
A. Kesimpulan	98
B. Saran.....	100
DAFTAR PUSTAKA	102

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Bahan dan Alat Penelitian.....	67
Tabel 3. 2 Pengukuran Iluminasi Cahaya	68
Tabel 3. 3 Hasil Pehitungan Intensitas Cahaya.....	69
Tabel 3. 4 Pengukuran tegangan dan arus listrik	70
Table 4. 1 Hasil Pengukuran Iluminasi Cahaya.....	80
Table 4. 2 Hasil Perhitungan Intensitas Cahaya	84
Table 4. 3 Hasil Perhitugan Energi listrik.....	89
Table 4. 4 Tabel Hasil Perhitungan Keseluruhan	94



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lux meter	31
Gambar 2. 2 Pembangkit listrik tenaga surya	41
Gambar 2. 3 Panel surya	45
Gambar 2. 4 lampu LED	50
Gambar 2. 5 Lampu fluoresen.....	54
Gambar 2. 6 Lampu Pijar.....	56
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian	60
Gambar 3. 2 Blok Diagram Perancangan penelitian.....	63
Gambar 3. 3 Blok Diagram Pengukuran Iluminasi Cahaya....	72
Gambar 3. 4 Blok Diagram Pengukuran Tegangan dan Arus Listrik	73
Gambar 4. 1 Rangkaian penelitian.....	79
Gambar 4. 2 Iluminasi Cahaya Lampu LED	81
Gambar 4. 3 Tegangan dan Arus Listrik yang Dihasilkan Lampu LED	88

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Energi listrik merupakan hal yang paling penting bagi perkembangan sosial dan ekonomi. Sumber energi listrik saat ini ada 2 yaitu, *renewable* (terbaharui) dan *non-renewable* (tidak terbaharui), sekarang yang paling banyak di gunakan yaitu *non-renewable* salah satunya batu bara dan gas alam. Namun, ketergantungan pada sumber energi listrik *non-renewable* saat ini yang digunakan seperti sumber energi batu bara telah menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan dan ketersediaan sumber daya alam. Seiring dengan kesadaran akan perlunya beralih ke sumber energi *renewable* (terbarukan), salah satunya pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) yang mana telah menjadi salah satu solusi yang menjanjikan dalam memenuhi kebutuhan energi listrik. Indikator panel surya adalah parameter atau kondisi tertentu yang dapat memengaruhi kinerja atau

output dari panel surya. Indikator yang dapat memengaruhi kinerja panel surya yaitu, intensitas cahaya matahari yang diterimanya, sudut dan arah penempatan panel surya, temperatur, kebersihan panel dan kualitas panel surya.¹

Panel surya merupakan alat yang dirancang khusus untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik melalui proses fotovoltaiik. Energi matahari diproses oleh sel-sel fotovoltaiik di dalam panel surya menjadi arus listrik yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Oleh karena itu, panel surya sangat bergantung pada sinar matahari sebagai sumber energi utamanya.

Matahari adalah sumber utama energi bagi panel surya dan merupakan sumber energi terbarukan yang melimpah dan tidak terbatas. Matahari memancarkan energi dalam bentuk radiasi elektromagnetik, yang sebagian besar terdiri dari cahaya

¹ Sari, N., & Prabowo, D. (2020). Peran Energi Terbarukan dalam Pembangunan Ekonomi dan Lingkungan di Indonesia. *Jurnal Energi dan Lingkungan*, 8(2), 75-85.

tampak, sinar ultraviolet, dan sinar infra merah. Energi ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, mulai dari pembangkit listrik hingga pemanasan dan pendinginan bangunan. Intensitas sinar matahari bervariasi sepanjang hari. Puncak intensitas biasanya terjadi pada siang hari ketika matahari berada di titik tertinggi di langit. Pada pagi dan sore hari, intensitas sinar matahari lebih rendah karena sudut datang sinar matahari lebih rendah, sehingga cahaya menempuh jarak yang lebih panjang melalui atmosfer, yang menyebarkan dan menyerap sebagian dari energi tersebut.²

Intensitas cahaya adalah faktor kunci dalam proses konversi energi matahari menjadi energi listrik oleh panel surya. Keberhasilan panel surya dalam menghasilkan energi listrik tergantung pada jumlah cahaya matahari yang diterimanya. Namun, keadaan lingkungan yang berbeda, termasuk perbedaan

² Lestari, N. M. N., Kumara, I. N. S., & Giriantari, I. A. D. Analisis Teknologi Panel Surya dan Pemanfaatan Energi Terbarukan di Indonesia. Jurnal SPEKTRUM, 8(1), 30-40. 2021

cuaca, lokasi geografis, dan faktor-faktor lainnya, dapat memengaruhi intensitas cahaya yang diterima oleh panel surya. Dalam konteks peningkatan pemanfaatan energi terbarukan, pemahaman mendalam mengenai variabilitas intensitas cahaya yang diterima oleh panel surya menjadi krusial.

Bedasarkan hasil studi literatur, untuk mengevaluasi kinerja panel surya tipe *polycrystalline* 100 Wp dalam menghasilkan energi listrik, khususnya arus, tegangan, dan daya, untuk pengisian baterai berkapasitas 12V 65Ah. Penelitian dilakukan di Universitas Negeri Surabaya pada rentang waktu pukul 09.00 wib – 16.00 wib dan melibatkan beberapa komponen seperti panel surya *polycrystalline* 100Wp, *battery charger controller*, baterai, multimeter, dan solar power meter. Hasil pengujian panel surya *polycrystalline* 100Wp selama 3 hari menghasilkan rentang intensitas cahaya paling rendah sebesar 105 W/m² sampai dengan intensitas tertinggi sebesar 1147 W/m². Pada intensitas cahaya 105 W/m², efisiensi panel surya sebesar

8,47%. Sedangkan pada intensitas cahaya tertinggi yaitu 1147 W/m², efisiensi panel surya mencapai 12,22%. Namun untuk efisiensi panel surya tertinggi pada pengujian ini terjadi pada intensitas cahaya matahari sebesar 1002 W/m², yaitu 12,86%. Hal ini bisa dikarenakan pada intensitas cahaya 1002 W/m², panel surya berada pada suhu kerja maksimal, sedangkan pada intensitas cahaya 1147 W/m² suhu panel melebihi dari suhu kerja panel surya sehingga terjadi penurunan efisiensi panel surya.³

Bedasarkan hasil studi literatur, pengukuran intensitas cahaya bertujuan untuk mengetahui tingkat efikasi cahaya yang dihasilkan oleh masing-masing lampu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lampu LED memiliki efikasi tertinggi, yaitu sebesar 137,369 lumen/watt, diikuti oleh CFL dengan efikasi 58,681 lumen/watt, dan lampu pijar yang hanya

³ “Uji Kinerja Panel Surya Tipe Polycrystalline 100wp” (Indra Herlamba Siregar., 2018)

mencapai 11,258 lumen/watt. Hal ini menegaskan bahwa lampu LED merupakan pilihan paling efisien dari segi pencahayaan per unit energi yang digunakan.

Selain itu, pengukuran kinerja lampu juga dilakukan untuk mengevaluasi daya konsumsi, faktor daya (power factor), dan distorsi harmonik dari ketiga jenis lampu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lampu LED memiliki konsumsi daya terendah sebesar 7,283 watt, diikuti oleh CFL sebesar 17,458 watt, dan lampu pijar yang jauh lebih tinggi, yaitu 92,1 watt. Faktor daya yang diukur masing-masing adalah 0,855 untuk LED, 0,928 untuk CFL, dan 0,995 untuk lampu pijar, dengan lampu pijar menunjukkan faktor daya terbaik, meskipun konsumsi dayanya jauh lebih besar.⁴ Penelitian ini memperlihatkan bahwa lampu LED lebih unggul dalam hal efisiensi energi dan pengurangan konsumsi daya dibandingkan

⁴ “Analisis Perbandingan Kinerja Lampu LED, CFL, dan Pijar pada Sistem Penerangan Kantor” (Faiz Husnayain, Dicky Syachreza Himawan, Agus R Utomo, I Made Ardita, dan Budi Sudiarto, 2023)

CFL dan pijar, meskipun faktor daya lampu pijar sedikit lebih baik. Berdasarkan hasil ini, lampu LED dinilai lebih efisien untuk digunakan dalam sistem penerangan kantor.

Hubungan antara panel surya, energi listrik, dan intensitas cahaya dari berbagai variasi lampu sangat penting untuk dipahami. Energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya ini kemudian digunakan untuk menyalakan berbagai jenis lampu. Setiap jenis lampu memiliki kebutuhan daya listrik yang berbeda, sehingga energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya harus cukup untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini fokus pada mengukur berapa besar energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya ketika digunakan untuk menyalakan lampu dengan variasi jenis bola lampu, guna mengetahui penggunaan energi listrik yang dihasilkan.

Setelah energi listrik dihasilkan oleh panel surya, energi ini digunakan untuk menyalakan lampu-lampu dengan berbagai variasi, dan setiap lampu akan menghasilkan intensitas cahaya

yang berbeda tergantung pada jenisnya. Intensitas cahaya yang dihasilkan oleh lampu menjadi indikator penting untuk mengetahui seberapa besar energi listrik yang digunakan. Dalam hal ini, penelitian mengukur intensitas cahaya dari masing-masing variasi lampu untuk mengetahui bagaimana penggunaan energi listrik dari sumber listrik yaitu panel surya.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti ingin membuat penelitian hubungan intensitas cahaya dan energi listrik pada berbagai variasi lampu yang bersumber dari panel surya.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Berapa besar intensitas cahaya pada berbagai variasi lampu yang dihasilkan oleh panel surya?
2. Berapa besar energi listrik pada berbagai variasi lampu yang dihasilkan oleh panel surya?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui besaran intensitas cahaya berbagai variasi lampu yang dihasilkan oleh panel surya
2. Untuk mengetahui besaran energi listrik dari berbagai variasi lampu yang dihasilkan oleh panel surya

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah:

1. Secara Teoritis

- a. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap pemahaman kita tentang mekanisme konversi energi cahaya menjadi energi listrik oleh panel surya. Dengan menganalisis hubungan antara intensitas cahaya matahari dan produksi energi listrik pada lampu, penelitian ini dapat mengungkapkan informasi yang lebih mendalam mengenai proses tersebut.

- b. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap pemahaman kita tentang mekanisme konversi energi cahaya menjadi energi listrik oleh panel surya. Dengan menganalisis hubungan antara intensitas cahaya matahari dan produksi energi listrik pada lampu, penelitian ini dapat mengungkapkan informasi yang lebih mendalam mengenai proses tersebut.

2. Secara Praktis

- a. Bagi Masyarakat

Informasi praktis yang diperoleh dari penelitian ini dapat membantu masyarakat untuk mengoptimalkan penggunaan energi listrik dari panel surya pada lampu. Dengan demikian, dapat tercapai efisiensi energi yang lebih tinggi dan penghematan biaya operasional dalam jangka panjang.

b. Bagi Konsumen

Konsumen dapat menggunakan informasi hasil penelitian ini untuk memilih produk panel surya atau lampu yang lebih responsif terhadap perubahan intensitas cahaya matahari. Hal ini dapat membantu konsumen mendapatkan produk yang lebih andal dan sesuai dengan kebutuhan mereka.

c. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep teknis dalam konversi energi matahari menjadi energi listrik menggunakan panel surya. Mereka dapat mendalami mekanisme kerja dan faktor-faktor yang memengaruhi kinerja panel surya.

E. Definisi operasional

Istilah-istilah yang dianggap perlu untuk dijelaskan dalam penelitian ini antara lain:

1. Panel Surya

Panel surya adalah perangkat yang digunakan untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik melalui proses fotovoltaiik. Perangkat ini terdiri dari sel-sel fotovoltaiik yang terbuat dari bahan semikonduktor, seperti silikon, yang mampu menghasilkan aliran listrik saat terkena sinar matahari. Energi listrik yang dihasilkan dapat digunakan langsung untuk berbagai keperluan, seperti penerangan, atau disimpan dalam baterai untuk digunakan saat tidak ada sinar matahari.

2. Intensita Cahaya

Intensitas cahaya adalah ukuran seberapa kuat atau terang cahaya yang dipancarkan dari sumber cahaya dalam arah tertentu. Biasanya diukur dalam satuan lux atau candela, intensitas cahaya menunjukkan jumlah cahaya yang mengenai permukaan per satuan luas.

Sederhananya, semakin tinggi intensitas cahaya, semakin terang cahaya tersebut terlihat.

3. Energi Listrik

Energi listrik adalah bentuk energi yang dihasilkan oleh aliran elektron dalam suatu rangkaian listrik. Ini sangat penting dalam kehidupan modern, digunakan untuk menggerakkan perangkat elektronik, menerangi ruangan, memasok tenaga untuk industri, dan lainnya.

4. Variasi Lampu

Variasi lampu adalah berbagai jenis atau tipe lampu yang digunakan untuk menghasilkan cahaya, yang memiliki karakteristik, efisiensi, dan kegunaan yang berbeda-beda. Beberapa variasi lampu yang umum termasuk lampu LED (*Light Emitting Diode*), CFL (Compact Fluorescent Lamp), dan lampu pijar. Setiap jenis lampu memiliki perbedaan dalam hal efisiensi energi, umur pemakaian, intensitas cahaya,

dan bentuk penggunaannya, sehingga dapat dipilih sesuai kebutuhan pencahayaan di berbagai tempat, seperti rumah, kantor, atau industri.

F. Kajian Terdahulu

Penelitian terdahulu bertujuan untuk dapat digunakan sebagai acuan atau referensi untuk memudahkan pembuatan penelitian secara keseluruhan. Selain itu untuk menghindari anggapan kesamaan dengan penelitian ini. Maka dalam kajian Pustaka ini dapat mencantumkan hasil penelitian terdahulu sebagai berikut:

1. Wahyu A.M. Silalahi., (2020) berjudul “Analisis Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Dan Suhu Permukaan Panel Surya Terhadap Energi Yang Dihasilkan” penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh peningkatan konsumsi energi listrik terhadap perubahan dari penggunaan sumber energi listrik tak terbarui (*non-renewable energy*)

menuju sumber energi listrik terbarui (*renewable energy*), dengan fokus pada energi terbarukan, khususnya energi matahari menggunakan prinsip fotovoltaiik. Efek fotovoltaiik ini terjadi ketika sinar matahari yang diterima oleh panel surya menyebabkan elektron di lapisan panel bagian atas mengalami pelepasan elektron sehingga menyebabkan proton mengalir ke panel bagian bawah panel surya sehingga menyebabkan arus listrik. Radiasi matahari dalam keadaan cerah pada siang hari dapat mencapai 1000 w/m^2 . Dalam hasil pengujian, intensitas cahaya berbanding lurus dengan besarnya daya yang dihasilkan dengan intensitas cahaya terendah pada pukul 08:00 WIB mencapai 17917 lux dengan daya 2.4836 watt dan intensitas tertinggi pada pukul 14:00 WIB sebesar 107890 lux dengan daya 20.4336 watt. Suhu permukaan solar panel surya juga mempengaruhi penurunan daya

yang dihasilkan solar panel surya. Dalam hasil pengujian pada temperatur 50.65°C daya yang dihasilkan hanya 14.64 watt sedangkan pada temperatur permukaan solar panel surya yang hanya mencapai 45.62°C sampai 47.69°C tetapi daya yang dihasilkan dapat mencapai 16.6257 watt hingga hingga 20.215 watt, sehingga selisih daya mencapai 1.9857 watt hingga 5.575 watt.⁵

2. Mukhamad Khumaidi Usman., (2020) berjudul “Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya” Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh intensitas cahaya terhadap hasil energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya *polycrystalline* dengan daya keluaran maksimal 10 WP. Simulasi dilakukan dengan menggunakan Solar Emulator. Pengukuran intensitas cahaya matahari

⁵ “Analisis Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Dan Suhu Permukaan Panel Surya Terhadap Energi Yang Dihasilkan” (Wahyu A.M. Silalahi., 2020)

dilakukan dengan alat lux meter, sementara arus listrik yang dihasilkan oleh panel surya diukur langsung. Hasil pengujian menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara intensitas cahaya matahari dan hasil energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Pada intensitas cahaya 6900 lux, panel surya menghasilkan tegangan sebesar 17,7 volt dan arus sebesar 0,02 ampere. Pada intensitas cahaya 121,100 lux, tegangan meningkat menjadi 20,2 volt dan arus sebesar 0,53 ampere. Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin besar intensitas cahaya yang diterima oleh panel surya, semakin besar pula arus dan tegangan yang dihasilkan. Hasil ini memberikan pemahaman lebih lanjut tentang respons panel surya terhadap variasi intensitas cahaya, yang dapat menjadi

dasar untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja sistem energi matahari fotovoltaik.⁶

3. Partaonan Harahap, Inda Bustami, Rimbawati, Benny Oktrialdi., (2022) berjudul “Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Dan Suhu Terhadap Daya Yang Dikeluarkan Oleh Modul Sel Surya *Monocrystalline* Dan *Polycrystalline*” Penelitian ini bertujuan untuk menjelajahi potensi energi matahari sebagai sumber energi listrik yang dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar minyak dan batu bara, yang ketersediaannya semakin menipis. Fokus utama penelitian adalah pada teknologi sel surya, dengan pembandingan antara sel surya *monocrystalline* dan *polycrystalline*, serta pengukuran intensitas radiasi matahari keseluruhan. Metode

⁶ “Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya” (Mukhamad Khumaidi Usman., 2020)

penelitian melibatkan pengukuran intensitas radiasi matahari secara nyata atau observasi, dan pengukuran daya output dari panel sel surya. Alat yang digunakan untuk pengukuran melibatkan solar power meter untuk mengukur intensitas sinar matahari, dan multimeter untuk mengukur tegangan dan arus. Panel sel surya *monocrystalline* dan *polycrystalline* dengan kapasitas masing-masing 50 Wp digunakan dalam pengujian. Pengujian dilakukan selama 6 hari, dimulai dari pukul 7:00 WIB hingga 16:00 WIB, dengan pengukuran setiap 2 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pengukuran daya pada panel surya *monocrystalline*, rata-rata daya yang dihasilkan sebesar 7,01 watt. Sementara pada panel surya *polycrystalline*, rata-rata daya yang dihasilkan adalah 6,2 watt, dengan intensitas radiasi matahari keseluruhan sebesar 78,760 lux. Temuan ini menggambarkan bahwa sel surya *monocrystalline*

memiliki rata-rata daya yang lebih tinggi dibandingkan dengan sel surya *polycrystalline*. Informasi ini dapat membantu dalam memahami performa relatif dari dua jenis sel surya tersebut, serta memberikan pemahaman mengenai potensi energi listrik yang dapat dihasilkan dari energi matahari pada kondisi pengujian tertentu.⁷

4. Koesmarijanto, Azam Muzakhim Imammudin, Hendro Darmono., (2021) berjudul “Pemanfaatan Intensitas Sinar Matahari Untuk Panel Surya Sebagai Sumber Daya Menggunakan Power Inverter DC Ke AC Daya Rendah” Penelitian ini memiliki tujuan untuk memanfaatkan intensitas sinar matahari dalam pembangkitan listrik tenaga surya sebagai bentuk energi bersih dan terbarukan. Sel surya digunakan untuk mengubah

⁷ “Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Dan Suhu Terhadap Daya Yang Dikeluarkan Oleh Modul Sel Surya Monocrystalline Dan Polycrystalline” (Partaonan Harahap, Inda Bustami, Rimbawati, Benny Oktrialdi., 2022

langsung energi sinar matahari menjadi energi listrik, menciptakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang dapat diaplikasikan mulai dari skala rumah tangga hingga skala besar, dengan teknologi yang mudah diadopsi oleh masyarakat. Dalam konteks ini, penelitian bertujuan untuk mendesain sistem pembangkit tenaga surya dengan daya rendah, khususnya untuk daerah yang belum terjangkau oleh aliran listrik atau dalam kondisi padam listrik. Energi matahari yang dikonversi menjadi energi listrik melalui panel surya diarahkan sebagai solusi alternatif, terutama untuk perumahan di daerah terpencil. Hasil dari penelitian ini mencakup variabel tegangan yang dihasilkan pada aki, diukur pada kondisi konstan sebesar 12 Volt untuk mendorong inverter power dc ke ac menjadi tegangan 220 Volt. Tegangan Panel Surya tanpa beban (open circuit) mencapai 21,8 V dan terukur sebesar 19,8 V pada kondisi siang hari

(cerah) jam 12.30 wib. Tegangan aki tanpa beban adalah sebesar 12,61 V. Ketika panel surya dibebani aki, tegangan turun menjadi 14,4 V pada Solar Charge Controller. Efisiensi panel surya dalam penelitian ini mencapai 16,83%. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem pembangkit tenaga surya dengan daya rendah dapat diimplementasikan dengan memanfaatkan energi matahari, memberikan solusi untuk daerah yang belum terjangkau oleh aliran listrik atau dalam kondisi padam. Efisiensi panel surya yang dicapai juga dapat dijadikan tolok ukur kinerja sistem ini.⁸

5. Abdul Kodir Albahar, Muhammad Faizal Haqi., (2020) berjudul “Pengaruh Sudut Kemiringan Panel Surya (Pv) Terhadap Keluaran Daya” Penelitian ini bertujuan untuk

⁸ “Pemanfaatan Intensitas Sinar Matahari Untuk Panel Surya Sebagai Sumber Daya Menggunakan Power Inverter Dc Ke Ac Daya Rendah” (Koesmarijanto, Azam Muzakhim Imammudin, Hendro Darmono., 2021)

meningkatkan efisiensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan menentukan sudut kemiringan optimal panel surya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudut kemiringan 150 derajat memberikan arus keluaran maksimal, yaitu 6,8 Ampere, dan tegangan sebesar 18 Volt, menghasilkan daya sebesar 122,4 Watt. PLTS menggunakan 4 modul panel surya 100 WP yang dipasang paralel, dilengkapi dengan baterai 12V, 100 AH, dan Solar Charge Controller 30 Ampere sebagai sistem penyimpanan. Temuan ini menunjukkan bahwa penyesuaian sudut kemiringan dapat meningkatkan efisiensi pengumpulan energi matahari dalam konfigurasi PLTS.⁹

Adapun perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah penelitian ini dilakukan untuk menganalisis

⁹ “Pengaruh Sudut Kemiringan Panel Surya (Pv) Terhadap Keluaran Daya” (Abdul Kodir Albahar, Muhammad Faizal Haqi., 2020)

intensitas cahaya dan energi listrik pada berbagai variasi lampu yang dihasilkan oleh panel surya. Objek utama penelitian adalah mengukur intensitas cahaya dan energi listrik pada berbagai variasi lampu yang dihasilkan oleh panel surya. Dalam konteks ini, penelitian akan mengeksplorasi sejauh mana panel surya mampu menghasilkan intensitas cahaya dan energi listrik pada berbagai variasi lampu, saat panel surya terpapar oleh sinar matahari, sedangkan kajian terdahulu ada yang berfokus pada pengaruh intensitas cahaya matahari dan suhu permukaan panel surya terhadap energi yang dihasilkan, dengan penekanan pada prinsip fotovoltaiik dan mengambil pendekatan untuk mengevaluasi hubungan antara intensitas cahaya dan hasil energi listrik dari panel surya *polycrystalline*.