

SKRIPSI

**PENGARUH DIAMETER LUBANG PELAT ALUMINIUM COMPOSITE
PANEL PADA FOTOVOLTAIK JENIS POLIKRISTAL TERHADAP
DAYA LUARAN**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**MUHAMMAD ARIFUDDIN
03041281722059**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH DIAMETER LUBANG PELAT ALUMINIUM COMPOSITE PANEL
PADA FOTOVOLTAIK JENIS POLIKRISTAL TERHADAP DAYA LUARAN



SKRIPSI

Dibuat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik
Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

MUHAMMAD ARIFUDDIN

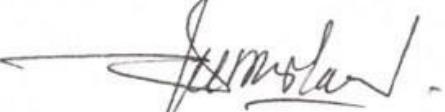
03041281722059

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005

Indralaya, Juni 2021
Menyetujui,
Pembimbing Utama


Ir. M. Suparlan, M.Sc.
NIP. 195706061987031002

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa Saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan

: 

Pembimbing Utama : Ir. M. Suparlan, M.Sc

Tanggal

: 24 / Maret / 2021

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Arifuddin
NIM : 03041281722059
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya Hak Bebas Royalti Nonekslusif (*Non – exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PENGARUH DIAMETER LUBANG PELAT ALUMINIUM COMPOSITE PANEL
PADA FOTOVOLTAIK JENIS POLIKRISTAL TERHADAP DAYA LUARAN**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonekslusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangakalan data (database), merawat dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Indralaya

Pada tanggal : juni 2021

Yang menyatakan,



Muhammad Arifuddin

HALAMAN PERNYATAAN INTERGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Arifuddin
NIM : 03041281722059
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan

Software iThenticate/ Turnitin : 5%

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul “PENGARUH DIAMETER LUBANG PELAT ALUMINIUM COMPOSITE PANEL PADA FOTOVOLTAIK JENIS POLIKRISTAL TERHADAP DAYA LUARAN” merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Indralaya, 01 Juli 2021



Muhammad Arifuddin

NIM.03041281722059

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrohmatallahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirobbil'alamin. Puji syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH S.W.T, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis senantiasa diberikan nikmat dan kesehatan yang merupakan hal yang luar biasa dan tak dapat tergantikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir Skripsi yang berjudul "Pengaruh Diameter Lubang Pelat Aluminium Composite Panel Pada Fotovoltaik Jenis Polikristal Terhadap Daya Luaran". Serta Shalawat dan Salam selalu tercurah kepada junjungan kita, suri taudalan kita, Nabi Muhammad S.A.W., beserta keluarga dan para sahabatnya hingga pengikutnya hingga akhir zaman.

Penulis tentunya menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tentunya tidak terlepas dari kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh Karena itu, Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tuaku yang tercinta Ferzal Rela Wijaya dan Salsabila serta kedua saudariku yang tersayang Hana Elja Azzahra dan Azizah Azzahrawani, jika kalian membaca tulisan ini ketahuilah bahwa saya sangat menyayangi kalian.
2. Bapak Ir. M. Suparlan, M.Sc., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan banyak sekali ilmu, bimbingan, serta nasihat selama penggeraan tugas akhir.
3. Bapak Ir. Armin Sofijan, M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang juga telah memberikan banyak sekali ilmu, bimbingan, serta nasihat selama penggeraan tugas akhir.
4. Ibu Hj. Rahmawati, S.T, M.T., Selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan banyak sekali bimbingan, nasihat serta arahan selama menjalani masa perkuliahan.
5. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik. S.T, M. Eng, Ph. D., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
6. Ibu Dr. Herlina, S.T, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya tahun 2020

7. Ibu Dr.Eng Suci Dwijayanti, S.T, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya tahun 2021
8. Seluruh dosen Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmu dan juga nasihat selama menjalani masa perkuliahan dan juga seluruh jajaran staf Jurusan Teknik Elektro yang telah banyak sekali membantu selama masa perkuliahan
9. Teman-teman seperjuangan di tim Laboratorium Riset Teknologi Energi, Raka, Muldian, Marles, Josua, Rohli dan Priska yang telah membantu dan memberi masukan selama proses penggerjaan tugas akhir.
10. Kepada Mas Bima, Mas Hadi dan Mbak Siska. Saya ucapkan banyak sekali terima kasih atas pengalaman dan ilmu yang telah diberikan. Senang rasanya dapat menjadi bagian dari tim kalian.
11. Teman-teman BC. Aldino, Eko, Ilhami, Niqo, Raafi, Raka, Said, Syaidar, Wahyu, Yogi, Hakim dan Rohli yang selalu menemani dan memberikan semangat selama menjalani perkuliahan semoga kalian semua selalu dalam lindungan tuhan.
12. Teman satu pembimbing tugas akhir, Rohli Halim yang selalu memberikan support dalam proses penggerjaan tugas akhir.
13. Teman-teman satu angkatan Teknik Elektro 2017.
14. Dan pihak-pihak lain yang sangat membantu dalam perkuliahan hingga penggerjaan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan ilmu yang bermanfaat serta wawasan yang lebih luas kepada pembaca, walaupun laporan akhir skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca. Terima kasih atas perhatian dan dukungannya.

Wassalamu'alaikum Waarohmatullahi Wabarakatuh.

Indralaya, 20 April 2021



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Muhammad Arifuddin".

Muhammad Arifuddin

ABSTRAK

PENGARUH DIAMETER LUBANG PELAT ALUMINIUM COMPOSITE PANEL PADA FOTOVOLTAIK JENIS POLIKRISTAL TERHADAP DAYA LUARAN

(Muhammad Arifuddin, 03041281722059, 2021, 49 Halaman)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh diameter lubang pada pelat pendingin terhadap daya luaran untuk panel surya jenis polikristal. Ketika radiasi matahari meningkat, maka suhu panel surya juga akan meningkat yang mengakibatkan terjadinya penurunan daya keluaran panel surya. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan sistem pendingin yang dapat menurunkan suhu panel surya sehingga dapat meningkatkan daya luaran pada panel surya. Penelitian ini menggunakan pelat aluminium composite panel berlubang sebagai sistem pendingin yang diletakkan pada bagian belakang panel surya, dengan variasi diameter lubang 10 mm, 12,5 mm, dan 15 mm dengan dimensi pelat sebesar 90 cm × 60 cm × 2 cm. Jumlah lubang pada pelat sebanyak 1.515. Pada penelitian ini digunakan panel surya jenis polikristal dengan kapasitas panel surya sebesar 100 WP sebanyak 4 unit. Dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa semakin besar diameter lubang pada pelat pendingin maka semakin besar penurunan suhu pada panel yang mengakibatkan meningkatnya daya luaran panel surya tersebut. Hal tersebut dapat dilihat pada hasil penelitian dimana daya luaran tertinggi sebesar 65,20 Watt dihasilkan oleh panel surya yang dipasang pelat pendingin berlubang dengan diameter lubang 15 mm, sedangkan daya luaran terendah dihasilkan oleh panel surya tanpa pelat pendingin berlubang dengan daya luaran sebesar 46,84 Watt.

Kata kunci: Panel Surya, Pelat Aluminium Composite Panel Berlubang, Daya luaran

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005

Indralaya, 21 Juni 2021
Menyetujui,
Pembimbing Utama

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Suparlan".

Ir. M. Suparlan, M.Sc.
NIP. 195706061987031002

ABSTRACT**HOLE EFFECT OF ALUMINUM COMPOSITE PANEL PLATE ON THE
OUTPUT POWER OF POLYCRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC**

(Muhammad Arifuddin, 03041281722059, 2021, 49 Pages)

This study aims to determine the effect of the hole diameter on cooling plate on output power for polycrystalline type solar panels. When the radiation increased, then the temperature of solar panels also increased which result in decreased solar panel output power. To overcome this, a cooling system that can reduce the temperature of the solar panels is needed so as to increase the output power of solar panels. This study used perforated aluminium composite panel plate as cooling system placed on the back of solar panels, with variations in hole diameters of 10 mm, 12.5 mm, and 15 mm with plate dimensions of 90 cm × 60 cm × 2 cm. The number of holes on the plate is 1.515. In this study, 4 units of polycrystalline solar panels were used with 100 Wp capacity. The research that has been done shown that the larger the hole diameter in the cooling plate, the greater the temperature decrease in the panel, which result in an increased the power output. This can be seen in the result of research where the highest output power is produced by solar panels installed with 15 mm hole diameter of cooling plate with 65,20 Watts output power and the lowest output power is produced by solar panel without cooling plate installed with 46,84 Watts output power.

Keywords : Solar Panel, Perforated Aluminum Composite Panel Plate, Output Power

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005

Indralaya, 21 Juni 2021
Menyetujui,
Pembimbing Utama

A handwritten signature in black ink.

Ir. M. Suparlan, M.Sc.
NIP. 195706061987031002

DAFTAR ISI

COVER SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR RUMUS	xvi
DAFTAR GRAFIK.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN KHUSUS	xix
NOMENKLATUR.....	xx
BAB I	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	5
2.1 Sel Surya	5
2.1.1 Prinsip Kerja Sel Surya	5
2.1.2 Bahan Semi Konduktor	7
2.1.3 Panel Surya Polycrystalline.....	8
2.1.4 Karakteristik Sel Surya.....	8
2.1.5 Pengaruh Temperatur pada Panel surya	10
2.1.6 Pengaruh Radiasi pada Panel Surya	11
2.1.7 Daya luaran Panel surya.....	11
2.1.8 Faktor yang Mempengaruhi Sel Surya.....	13

2.2	Perpindahan Panas.....	14
2.2.1	Konduksi	14
2.2.2	Konveksi.....	15
2.2.3	Perpindahan panas pada panel surya	15
2.2.4	Pengaruh Panas terhadap Daya Luaran Panel Surya.....	16
2.3	Sistem pendingin panel surya.....	18
2.3.1	Pelat Berlubang Sebagai Pendingin Pasif	18
2.4	Aluminium Composite Panel	19
BAB III	.....	22
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	22
3.2	Tahapan Penelitian	22
3.3	Diagram Alir Penelitian	23
3.4	Desain Pendingin anel Surya.....	24
3.5	Alat dan Bahan	25
3.6	Skema Pengambilan Data.....	28
3.7	Diagram Blok Pengambilan Data.....	29
3.8	Desain dan Spesifikasi Peralatan Penelitian.....	29
3.9	Tahapan Penelitian	30
BAB IV	.....	32
4.1	Lokasi Geografis Penelitian	32
4.2	Desain Penelitian	33
4.3	Data Hasil Pengukuran	34
4.4	Hasil Perhitungan Daya Keluaran Panel	36
4.5	Grafik Hasil Penelitian	42
4.6	Analisa Hasil Penelitian	46
BAB V PENUTUP.	.....	48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	.....	50
LAMPIRAN	.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Sel Surya	6
Gambar 2.2 Struktur dari bahan semikonduktor	7
Gambar 2.3 Perbedaan <i>band gap</i> pada tiap material.....	7
Gambar 2.4 Panel surya Polycrystalline Silicon	8
Gambar 2.5 Kurva Karakteristik Arus-Tegangan Panel Surya.....	9
Gambar 2.6 Kurva Karateristik Panel Surya : Pengaruh suhu	10
Gambar 2.7 Kurva Karateristik Panel Surya : Pengaruh radiasi matahari	11
Gambar 2.8 Kurva I-V Pada Panel Surya	12
Gambar 2.9. Kurva Karakteristik Fill Factor Panel Surya	13
Gambar 2.10 Konduksi Panas Pada Suatu Benda.....	14
Gambar 2.11. Konveksi dari permukaan benda panas ke udara terbuka	15
Gambar 2.12. Perpindahan Panas pada Panel Surya.....	16
Gambar 2.13. Aluminium Composite Panel	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 3.2 Desain pelat acp berlubang dengan variasi ukuran 10 mm, 12.5 mm, dan 15 mm.....	24
Gambar 3.3 Bagian bawah Panel Fotovoltaik yang telah dipasang Pelat Aluminium composite panel Berlubang	25
Gambar 3.4 Skema Pengambilan Data.....	28
Gambar 3.5 Diagram Blok Pengambilan Data.....	29
Gambar 4.1 Citra Satelit Lokasi Penelitian.....	32
Gambar 4.2 Skema Pengukuran Data	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Aluminium Composite Panel.....	20
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	25
Tabel 3.2 Spesifikasi Panel Fotovoltaik.....	29
Tabel 3.3 Spesifikasi Pelat Pendingin Aluminium Composite panel Berlubang..	30
Tabel 4.1 Contoh Data Hasil Pengukuran Tanggal.....	34
Tabel 4.2 Perhitungan pada panel surya tanpa pelat pendingin	37
Tabel 4.3 Perhitungan pada panel surya dengan pelat pendingin diameter 10mm...	38
Tabel 4.4 Perhitungan pada panel surya dengan pelat pendingin diameter 12.5mm	39
Tabel 4.5 Perhitungan pada panel surya dengan pelat pendingin diameter 15mm...	40

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Daya Keluaran Panel Surya.....	12
Rumus 2.2 Persamaan Teori Daya Keluaran Panel Surya.....	17

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Perbandingan Radiasi Matahari dengan Suhu Panel Surya terhadap Waktu	42
Grafik 4.2 Perbandingan Radiasi Matahari dengan Arus terhadap Waktu	43
Grafik 4.3 Perbandingan Radiasi Matahari dengan Tegangan terhadap Waktu ...	44
Grafik 4.4 Perbandingan Radiasi Matahari dengan Daya Keluaran terhadap Waktu	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Pengukuran	1
Lampiran 2 Perbandingan Radiasi Matahari dengan Suhu terhadap Waktu.....	1
Lampiran 3 Perbandingan Radiasi Matahari dengan Arus terhadap Waktu	1
Lampiran 4 Perbandingan Radiasi Matahari dengan Tegangan terhadap Waktu....	2
Lampiran 5 Perbandingan Radiasi Matahari dengan Daya terhadap Waktu	2
Lampiran 6 Panel Fotovoltaik dan Pengambilan Data.....	3
Lampiran 7 Datalogger	4
Lampiran 8 Pyranometer.....	4

DAFTAR LAMPIRAN KHUSUS

Lampiran 1	Score Suliet (Sriwijaya University Language Institute Test)
Lampiran 2	Surat Persetujuan Mengikuti Seminar Proposal
Lampiran 3	Surat Persetujuan Mengikuti Seminar Tugas Akhir
Lampiran 4	Surat Persetujuan Mengikuti Sidang Sarjana
Lampiran 5	Berita Acara Seminar Proposal
Lampiran 6	Berita Acara Seminar Tugas Akhir
Lampiran 7	Berita Acara Sidang Sarjana
Lampiran 8	Hasil Pengecekan Softwarwe iThenticate/Turnitin

NOMENKLATUR

EBT	: Energi Baru Terbarukan
Wp	: Kapasitas daya panel surya (Watt Peak)
P	: Daya (Watt)
V	: Tegangan (Volt)
I	: Arus (Ampere)
FF	: Fill factor
°C	: Temperatur (Celcius)
W/m ²	: Radiasi matahari
t	: Waktu (sekon)
mm	: Ukuran diameter lubang (Milimeter)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini energi listrik merupakan salah satu kebutuhan yang tak dapat dihindari bagi kelangsungan hidup umat manusia. Energi listrik berperan penting dalam perkembangan beberapa sektor penggerak ekonomi utama di indonesia, yaitu sektor transportasi, sektor industri, sektor komersial dan sektor rumah tangga. Hal tersebut sejalan dengan skenario *Business As Usual* (BAU) pada data Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). Total kebutuhan akan energi listrik di semua sektor diperkirakan akan terus meningkat secara signifikan, yaitu dari 235 TWh pada tahun 2018 menjadi 364 TWh pada tahun 2025 atau tumbuh sebesar 6,5% per tahun nya[1]. Peningkatan kebutuhan energi listrik tersebut dikarenakan bertambahnya jumlah penduduk, pertumbuhan perokonomian, perkembangan industri, dan kemajuan teknologi. Oleh karena itu, diperlukan sumber energi baru terbarukan (EBT) yang dapat digunakan secara terus menerus sebagai alternatif serta untuk menjaga keberadaan sumber gas dan minyak bumi yang setiap tahunnya juga makin menipis.

Salah satu sumber energi baru terbarukan (EBT) yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik adalah energi matahari. Radiasi yang di pancarkan oleh matahari akan diserap oleh panel surya yang kemudian akan dikonversikan menjadi energi listrik. Panel surya atau yang dapat disebut dengan modul fotovoltaik merupakan perangkat listrik semikonduktor berbahan dasar silikon yang dapat mengubah foton dari energi matahari menjadi energi listrik dengan efek fotovoltaik. Panel surya terbagi menjadi tiga jenis dengan nilai efisiensi yang berbeda antara satu dengan yang lainnya, yaitu panel surya *polycrystalline*, panel surya *monocrystalline*, dan panel surya *amorphous*. Panel surya berjenis *polycrystalline* memiliki nilai efisiensi sebesar 14% sampai 19%, sedangkan panel surya berjenis *monocrystalline* memiliki nilai efisiensi sebesar 17% sampai 24%, dan jenis terakhir panel surya berjenis *amorphous* dengan nilai

efisiensi sebesar 5% sampai 7% dikarenakan jenis panel surya ini berupa film tipis namun memiliki bentuk yang lebih fleksibel[2].

Dalam menghasilkan energi listrik, kinerja panel surya dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain faktor suhu pada panel surya, faktor lingkungan, dan faktor dari bahan material yang digunakan pada panel surya. Suhu ideal untuk kerja panel surya adalah pada suhu standar 25°C. Jika suhu pada panel surya meningkat maka akan mempengaruhi efisiensi panel surya dalam memproduksi energi listrik. Oleh karena itu, dibutuhkan pendingin panel surya yang dapat menurunkan suhu panel surya sehingga panel surya dapat memproduksi energi listrik secara optimal. Salah satu jenis pendingin panel surya yang dapat digunakan adalah pelat *Aluminium Composite Panel* (ACP) berlubang. ACP digunakan sebagai penyerap panas yang dihasilkan oleh panel surya, sedangkan lubang yang dibuat pada pelat aluminium berfungsi untuk mengalirkan panas yang diserap aluminium ke udara terbuka. Berdasarkan latar belakang diatas maka pada tugas akhir peneliti akan membahas tentang “Pengaruh Diameter Lubang Pelat *Aluminium Composite Panel* Pada Fotovoltaik Jenis Polikristal Terhadap Daya Luaran”.

1.2 Rumusan Masalah

Pada saat panel surya memproduksi energi listrik terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kerja panel surya tersebut. Salah satu faktor tersebut adalah suhu panel surya. Ketika suhu pada panel surya semakin meningkat maka kinerja panel surya dalam memproduksi energi listrik akan semakin menurun. Permasalahan tersebut tentunya harus diatasi. Salah satu solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan memasang media pendingin panel surya berupa pelat aluminium berlubang. Oleh karena itu permasalahan yang akan diangkat pada penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana desain pelat *aluminium composite panel* (ACP) berlubang yang akan dipakai?
2. Bagaimana cara merancang pelat *aluminium composite panel* (ACP) berlubang sebagai pendingin panel surya?

3. Bagimana perbandingan daya yang dihasilkan panel surya dengan pendingin dan tanpa menggunakan pendingin?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak meyimpang dari pokok pembahasan, maka dibuat batasan masalah sebagai acuan dalam menyelesaikan penelitian ini. Adapun batasan masalah pada penelitian ini antara lain :

1. Panel surya yang digunakan berjenis *Polycrystalline* dengan kapasitas sebesar 100 WP.
2. Digunakan panel surya sebanyak 4 unit dengan spesifikasi tiap panel surya yang sama.
3. Sudut kemiringan dan suhu sekitar panel surya diabaikan.
4. Diameter pelat yang digunakan sebesar 1cm, 1,25 cm dan 1,5 cm dengan ketebalan tiap pelat 2mm
5. Jarak antar diameter pelat sepanjang 2 cm
6. Pengambilan data arus, tegangan dan suhu dilakukan selama 2 minggu dari jam 09.00 WIB sampai jam 15.00 WIB

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis pengaruh pelat aluminium composti panel (ACP) berlubang sebagai pendingin panel terhadap daya yang dihasilkan oleh panel surya.
2. Menghitung arus, tegangan dan daya maksimum yang dihasilkan oleh panel surya.
3. Menganalisis perbandingan daya keluaran yang dihasilkan panel surya dengan pendingin dan tanpa pendingin.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam mempermudah penulis dalam menyelesaikan penelitian maka penulisan ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi dasar teori mengenai energi matahari, sel surya, dan alumunium composite panel

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang lokasi pelaksanaan, waktu pelaksanaan, metode pelaksanaan, rencana rumus yang akan digunakan, rencana pembahasan, rencana tabel yang akan digunakan dan diagram alur.

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang hasil penelitian, pengumpulan data, perhitungan dan analisa data dihasilkan dari pengaruh pelat alumunium berlubang terhadap daya keluaran panel surya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dan saran-saran berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). 2020. *OUTLOOK ENERGI INDONESIA 2020*. Jakarta.
- [2] B. Parida, S. Iniyani, R. Goic. 2011. *A review of solar photovoltaic technologies, Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Elsevier.
- [3] Askari Mohammad Bagher, Mirzaei Mahmoud Abadi Vahid, Mirhabibi Mohsen. 2015. *Types of Solar Cells and Application. American Journal of Optics and Photonics*. Vol. 3, No. 5, pp. 94-113.
- [4] American Chemical Society. 2014. *How a Solar Cell Works*. (Online).<https://www.acs.org/content/acs/en/education/resources/highschool/chemistry/matters/past-issues/archive-2013-2014/how-a-solar-cell-works.html>.
- [5] Four Peaks Technologies. 2011. *P/N JUNCTIONS & BAND GAPS*. (Online). http://www.solarcellcentral.com/junction_page.html
- [6] ABB. 2008. *Technical Application Papers No.10 Photovoltaic Plants*. Bergamo
- [7] Hashim, Emad & Al-Khazzar, Akram. 2015. *Temperature Effect on Power Drop of Different Photovoltaic Modules*. Iraqi Academic Scientific Journals (IASJ)
- [8] Pujiastuti A, Harjoko Agus. 2016. *Sistem Perhitungan Lama Penyinaran Matahari (Studi Kasus : St . Klimatologi Barongan)*, vol. Volume 5,
- [9] Cengel, Y. A., 2002. *Heat Transfer A Practical Approach 2nd Edition*, New York: McGraw-Hill
- [10] Arifin, Zainal. 2020. *Numerical and Experimental Investigation of Air Cooling for Photovoltaic Panels Using Aluminum Heat Sinks*. Hindawi
- [11] Irwanto, Muhammad et al. 2016. *Investigation of the Effect Temperature on Photovoltaic (PV) Panel Output Performance*. International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology
- [12] G. N. Tiwari & Dubey, Swapni. 2010. *Fundamentals of Photovoltaic Modules and Their Applications*. The Royal Society of Chemistry

- [13] Grubišić-Čabo, Filip & Nizetic, Sandro & Tina, Giuseppe.2016. *Photovoltaic panels: A review of the cooling techniques*. Transactions of FAMENA.
- [14] Pushpendu Dwivedi, K. Sudhakar, Archana Soni, E Solomin, I Kirpichnikova. 2020. *Advanced cooling techniques of P.V. modules: A state of art*. Elsevier
- [15] Sofijan, A. et al. 2020. *Passive cooling using perforated aluminum plate to improve efficiency on monocrystalline of 100 Wp photovoltaic*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.
- [16] Abd-Elhady, Mohamed & Serag, Zezo & Kandil, Hamdy. 2018. *An innovative solution to the overheating problem of PV panels*. *Energy Conversion and Management*. 157. 452-459. 10.1016/j.enconman.2017.12.017.
- [17] Callister, William D. 2001. *Fundamentals of Materials Science and Engineering: An Interactive*. John Wiley & Sons.