



**KEPUTUSAN  
REKTOR UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
Nomor: 0390/UN9.FT/TU.SK/2022**

**TENTANG  
PERSETUJUAN JUDUL DAN PENUNJUKAN TENAGA PENELITI  
DOSEN DENGAN SKEMA PENELITIAN SAINS TEKNOLOGI DAN  
SENI (SAINTEKS) DENGAN PENDANAAN PNBP FAKULTAS  
TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
TAHUN 2022**

**REKTOR UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

- Menimbang :
- a. Bahwa untuk kegiatan Penelitian Skema Sains Teknologi dan Seni dengan pendanaan PNBP Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Tahun 2022 maka perlu persetujuan Judul Penelitian dan Penunjukan Tenaga Pelaksana Penelitian;
  - b. bahwa mereka yang namanya tertera dalam lampiran Surat Keputusan ini dianggap mampu dan memenuhi syarat untuk ditunjuk sebagai tenaga peneliti, dengan judul penelitian dan besaran biaya yang tercantum pada lampiran Surat Keputusan ini;
  - c. bahwa berdasarkan hasil evaluasi reviewer dan berdasarkan luaran yang dipersyaratkan, judul penelitian dalam lampiran surat keputusan ini layak didanai;
  - d. bahwa sehubungan dengan huruf a,b,dan c diatas, maka perlu diterbitkan surat keputusan sebagai pedoman landasan hukumnya.

- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor. 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
  2. Keputusan Menteri Keuangan RI Nomor 190/KMK.05/2009, tentang Penetapan Universitas Sriwijaya pada Depdiknas sebagai Instansi Pemerintahan yang Menetapkan PK-BLU;
  3. Peraturan Pemerintah Nomor 04 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
  4. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 12 Tahun 2015, tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Sriwijaya;
  5. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 17 Tahun 2018, tentang Statuta Universitas Sriwijaya;
  6. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 20 Tahun 2018, tentang Penelitian;
  7. Keputusan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 32031/M/KP/2019, tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Rektor Universitas Sriwijaya.

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan : **PERSETUJUAN JUDUL DAN PENUNJUKAN TENAGA PENELITI DOSEN  
DENGAN SKEMA PENELITIAN SAINS TEKNOLOGI DAN SENI  
(SAINTEKS) DENGAN PENDANAAN PNBP FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA TAHUN 2022**

Pertama : Menyetujui nama peneliti, judul penelitian dan besaran biaya penelitian yang tercantum pada lampiran Surat Keputusan ini;

Kedua : Segala biaya yang timbul sebagai akibat penerbitan Surat Keputusan ini dibebankan pada anggaran belanja Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya tahun 2022 atau dana khusus yang disediakan untuk itu;



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Palembang-Prabumulih, KM 32 Indralaya Kabupaten Ogan Ilir 30662  
Telp. (0711) 580739, Faksimile (0711) 580741  
Pos El [ftunsri@unsri.ac.id](mailto:ftunsri@unsri.ac.id)

- Ketiga** : Memberi wewenang kepada Ketua Unit Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya untuk menandatangani Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian;
- Keempat** : Memberi wewenang kepada Dekan Fakultas Teknik dan Ketua Unit Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya untuk melaksanakan monitoring dan evaluasi terhadap pelaksanaan penelitian serta menyetujui laporan hasil penelitian.

Keputusan Rektor Universitas Sriwijaya ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, apabila terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini akan diadakan perbaikan.

Ditetapkan di Indralaya

Pada tanggal 13 Mei 2022

a.n. Rektor

Dekan



Prof. Dr. Eng. Ir. Joni Arliansyah, M.T  
NIP. 196706151995121002

- TEMBUSAN :
1. Rektor UNSRI
  2. Ketua LPPM UNSRI
  3. BPP FT UNSRI





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Palembang-Prabumulih, KM 32 Inderalaya Kabupaten Ogan Ilir 30662  
Telp. (0711) 580739, Faksimile (0711) 580741  
Pos El [ftunsri@unsri.ac.id](mailto:ftunsri@unsri.ac.id)

**PENGUMUMAN JUDUL DAN PENUNJUKAN TENAGA PENELITI DOSEN DENGAN SKEMA  
PENELITIAN SAINS TEKNOLOGI DAN SENI (SAINTEKS) DENGAN PENDANAAN PNB  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA TAHUN 2022**

Nomor : 0390/UN9.FT/TU.SK/2022

No	Ketua Pengusul	Judul	Jurusan	Anggota	Dana yang disetujui (Rp)
1	Dr . Dendy Adanta, S.Pd, M.T.	Investigasi Konfigurasi Bentuk Sudu Untuk Memaksimalkan Performan Turbin Crossflow Menggunakan Komputasional Dan Eksperimental	Teknik Mesin	1. Dewi Puspita Sari, S.Pd, M.Pd 2. Mochammad Malik Ibrahim, S.Si, M.Eng	30.000.000
2	Muhammad Rendana, B.Sc, M.Sc., Phd	Pandemi Covid-19 Dan Dampaknya Terhadap Perubahan Lingkungan: Status Kualitas Air Sungai Musi, Sumatera Selatan	Teknik Kimia	1. Mona Lestari, S.K.M., Mkkk 2. Muhammad Izzudin, S.Si, M.Sc 3. Yandriani, S.T, Master	30.000.000
3	Gunawan, S.T, M.T	Pengembangan Komposit Fibrokarbon/Pu Dengan Menggunakan Proses Sintering Jangit	Teknik Mesin	1. Ananda Firmansyah, S.T, S.T 2. Jimmy Desudawansyah, S.T, M.T, M.T.	30.000.000
4	Selpliana, S.T, M.T	Bahan Bakar Cair Berbahan Baku Limbah Plastik Polystyrene Dengan Katalis Fe2O3	Teknik Kimia	1. Rr Yunita Bayu Ningsih, S.T, M.T 2. Rizka Wulandari Putri, S.T., M.T.	30.000.000
5	Bazlina Dawami Afrah, S.T, M.Eng, M.T	• Pengaruh Suhu Pirolisis, Komposisi Bahan Baku, Dan Metode Purifikasi Terhadap Karakteristik Bio-Oil Dari Limbah Kayu Karet Dan Tempurung Kelapa	Teknik Kimia	1. Eva Oktarinasari, S.T, 2. M Ihsan Riady, S.T, M.T	30.000.000

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA****FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Palembang-Prabumulih, KM 32 Inderalaya Kabupaten Ogan Ilir 30662

Telp. (0711) 580739, Faksimile (0711) 580741

Pos El [ftunsri@unsri.ac.id](mailto:ftunsri@unsri.ac.id)

6	Dr.Leily Nurul Komariah, S.T, M.T	Rekayasa Proses Asidifikasi Untuk Produksi Pupuk Kalium Dari Crude Glycerol (Produk Samping Industri Biodiesel)	Teknik Kimia	1. Lia Cundari, M.T. 2. Bazlina Dawami Afrah, S.T, M.Eng, M.T	30.000.000
7	Ir . Armin Sofijan, M.T	Passive Cooling Pada Photovoltaic Polycrystalline 100 Wp Menggunakan Pelat Aluminium Berlubang Untuk Meningkatkan Efisiensi Pv	Teknik Elektro	1. Wirawan Adipradana, S.T, M.T. 2. Ir . M. Suparlan, M.S	30.000.000
8	Rahmatullah, S.T, M.T	Pengaruh Penambahan Kitosan Pada Film Bioplastik Dari Serat Kapuk (Ceiba Pentandra)	Teknik Kimia	1. Enggal Nurisman, S.T, M.T 2. Prahady Susmanto, S.T, M.T 3. Harry Waristian, S.T, M.T	30.000.000
9	Dr . Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T, M.T	Perancangan Sistem Qr Code Pada Sistem Smartcampus Untuk Presensi Dan Location Based Service (Lbs)	Teknik Elektro	1. Puspa Kurniasari, S.T, M.T 2. Nadia Thereza, S.T, S.T, M.T, M.T	30.000.000
10	Enggal Nurisman, S.T, M.T	Kajian Eksperimental Pengaruh Aerasi Pada Airlift Bioreactor Terhadap Kinerja Bakteri Brevundimonas Diminuta Dalam Mereduksi Kadar Amoniak Limbah Cair Industri Karet	Teknik Kimia	1. Rahmatullah, S.T, M.T 2. Nina Haryani, S.T, M.T	30.000.000
11	Ir . Dyos Santoso, M.T	Analisis Eksergi Pada Peningkatan Performansi Pltp Lumut Balai Dengan Siklus Kombinasi Single Flash-Binary	Teknik Mesin	1. M Ihsan Riady, S.T, M.T 2. Joni Yanto, S.T, M.T	30.000.000



**FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Palembang-Prabumulih, KM 32 Inderalaya Kabupaten Ogan Ilir 30662

Telp. (0711) 580739, Faksimile (0711) 580741

Pos El [ftunsri@unsri.ac.id](mailto:ftunsri@unsri.ac.id)

12	Ratna Dewi, S.T, M.T	Parameter Sifat Fisis Dan Kuat Geser Tanah Di Daerah Inderalaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan	Teknik Sipil	1. Bimo Brata Adhitya 2. Indra Chusaini San	30.000.000
13	Ir . Meivirina Hanum, M.T	Rekayasa Desain Ruang Aman Covid.19, Mengakomodir Dunia Pariwisata ' New Normal	Teknik Arsitektur	1. Anjuma Perkasa Jaya, S.T, M.Sc. 2. Rizka Drastiani, S.T,	30.000.000
14	Ike Bayusari, S.T, M.T	Perancangan Sistem Kendali Lengan Robot Pada Interaktif Humanoid Robot Berbasis Fuzzy Logic	Teknik Elektro	1. Caroline, S.T, M.T 2. Ir . Rahmawati, S.T 3. Ir . Sri Agustina, M.T	30.000.000
15	Sakura Yulia Iryani, S.T, M.Eng	Pemanfaatan Data Satelite Gpm (Global Precipitation Measurement) Untuk Simulasi Prediksi Curah Hujan Di Kabupaten Provinsi Sumatera Selatan	Teknik Sipil	1. Ahmad Muhtarom, S.T, M.Eng 2. Febrinasti Alia, S.T, M.T 3. Dr . Arie Putra Usman, S.T, M.T	30.000.000
16	Lia Cundari, M.T.	Pengolahan Limbah Cair Tempe Secara Bertahap Menggunakan Metode Koagulasi, Elektrokoagulasi, Dan Adsorpsi	Teknik Kimia	1. Asyeni Miftahul Jannah, S.T, M.Si 2. Ir . Dyos Santoso, M.T	30.000.000
17	Rizka Wulandari Putri, S.T., M.T.	Pembuatan Biobriket Sekam Padi (Oryza Sativa) Dengan Variasi Perekat Tepung Biji Durian (Durio Zibethinus Murr) Dan Tepung Kanji	Teknik Kimia	1. Budi Santoso, S.T, M.T 2. Alek Al Hadi, St.,Mt.	30.000.000



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Palembang-Prabumulih, KM 32 Inderalaya Kabupaten Ogan Ilir 30662

Telp. (0711) 580739, Faksimile (0711) 580741

Pos El [ftunsri@unsri.ac.id](mailto:ftunsri@unsri.ac.id)

18	Asyeni Miftahul Jannah, S.T, M.Si	Pembuatan Bioetanol Berbahan Baku Sabut Kelapa Menggunakan Des-Nades Pretreatment And Enzymatic Hidrolisis-Fementation Method	Teknik Kimia	1. Muhammad Rendana, B.Sc, M.Sc., Phd 2. Yandriani, S.T, Master	30.000.000
19	Fuji Amalia, S.T, M.Sc.	Kajian Permasalahan Permukiman Kumuh Tepian Sungai Ditinjau Dari Karakter Spasial Ruang Terbuka Kawasan (Kelurahan Gandus Palembang)	Teknik Arsitektur	1. Dr.-Ing. Listen Prima, S.T, M.Planning 2. Rizka Drastiani, S.T,	30.000.000
20	Caroline, S.T, M.T	Pengembangan Sistem Pengendalian Pergerakan Robot Berbasis Fuzzy Logic Dan Swerve Drive	Teknik Elektro	1. Hermawati, S.T, M.T 2. Ir . Sariman, M.T	30.000.000
<b>TOTAL</b>					<b>600.000.000</b>
<b>Terbilang</b>		<b>Enam Ratus Juta Rupiah</b>			

Mengetahui/ Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik Unsri

Prof. Dr. Eng. Ir. Joni Arliansyah, M.T  
NIP. 196706151995121002

Indralaya, 13 Mei 2022

Ketua.  
UPPM FT. UNSRI

Dr. Rosidawani, ST, MT  
NIP. 197605092000122001

**BIDANG: ENERGI BARU  
DAN TERBARUKAN**

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN SATEK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

***Passive cooling pada Photovoltaic Polycrystalline 100 WP***  
**menggunakan pelat aluminium berlubang untuk meningkatkan**  
**efisiensi PV**



<b>Dr. Ir. Armin Sofijan, M.T.</b>	<b>0003116402/ KETUA</b>
<b>Wirawan Adipradana, S.T., M.T.</b>	<b>0012018605/ ANGGOTA</b>
<b>Rendyansyah, S.Kom., M.T</b>	<b>00060657003/ ANGGOTA</b>

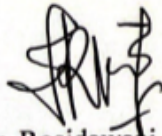
Dibiayai oleh:  
Anggaran DIPA Badan Layanan Umum  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2022  
No. DIPA- 023.17.2.677515/2022 tanggal 17 November 2021  
Sesuai dengan SK Rektor  
Nomor : 03 90/UN9.FT ITU .5K12022  
Tanggal 13 MEI 2022

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN SATEK

1. Judul Penelitian : *Passive cooling* pada *Photovoltaic Polycrystalline* 100  
WP menggunakan pelat aluminium berlubang untuk meningkatkan efisiensi PV  
Bidang Penelitian : Energi Baru dan Terbarukan
2. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Armin Sofijan, M.T.
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. NIDN/NIDK : 0003116402
  - d. Pangkat dan Golongan : Penata / IIIC
  - e. Pendidikan Terakhir : S3
  - f. Jabatan Fungsional : Lektor
  - g. Fakultas /Jurusan/Prodi : Teknik / Teknik Elektro
  - h. Alamat Kantor : Jl. Palembang-Prabumulih Km. 32  
Inderalaya Ogan Ilir, Sumatera Selatan
  - i. Telepon / Fax : (0711) 580283
  - j. Alamat Rumah : Perum Bukit Sejahtera, Polygon Blok  
AQ9 Palembang 30139
  - k. Telepon / HP / Fax : 081367782009
3. Jumlah Anggota Peneliti : 2 Orang
  - a. Nama Anggota I : Wirawan Adipradana, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK : 0012018605
  - b. Nama Anggota II : Ir. Suparlan, M.S.  
NIDN/NIDK : 00060657003
4. Jangka Waktu Penelitian : 1 tahun
5. Jumlah yang diajukan : Rp.30.000.000.
6. Target Luaran TKT : 3
7. Nama, NIM dan Jurusan/  
Program Studi/BKU : 1. Marles Oktavi (03041281722053/Elektro)  
Mahasiswa yang Terlibat : 2. Farah Fadhi (03041281823040/Elektro)  
3. Alya Aprian (03041281924127/Elektro)

**Mengetahui**  
Koordinator UPPM Fakultas,



Dr. Rosidawani, S.T., M.T.  
NIP 197605092000122001

Indralaya, 10 Nopember 2022

Ketua Pelaksana,



Dr. Ir. Armin Sofijan, M.T  
NIP.196411031995121001

**Menyetujui,**  
Dekan Fakultas Teknik,



Prof. Dr. Eng. Ir. Joni Arliansyah, M.T  
NIP. 19670615199512002



## DAFTAR ISI

COVER.....	1
LEMBAR PENGESAHAN .....	2
DAFTAR ISI.....	3
IDENTITAS PENELITI.....	5
RINGKASAN.....	9
1. Latar Belakang.....	10
2. Tinjauan Pustaka.....	12
2.1.Panel Fotovoltaik.....	12
2.2.Prinsip Kerja Panel PV .....	16
2.3.Kinerja Kelistrikan yang Tergantung Suhu Modul PV .....	18
2.4.Efisiensi Modul PV sebagai Fungsi dari Suhu Pengoperasian .....	19
2.5.Ketergantungan daya output PV pada modul operasi suhu .....	20
2.6.Perpindahan panas / <i>Heat transfer</i> .....	21
2.6.1. Konduksi .....	21
2.6.2. Radiasi .....	21
2.6.3. Konveksi .....	21
3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Metode Pengambilan Data .....	22
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.3. Pembagian Tugas Penelitian.....	23
3.4. Diagram Blok Penelitian .....	24
3.5. Tabel Matriks Pengambilan Data .....	25
4. Flow chart .....	26
5. Pembagian tugas penelitijadwal penelitian.....	27
6. Rencana Anggaran biaya.....	28
7. Jadwal Penelitian.....	29
8. Hasil Dan Perhitungan.....	33
9. Analisa Hasil penelitian.....	41
10. Kesimpulan.....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	46
LAMPIRAN.....	47

## IDENTITAS KETUA PENELITI

### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Ir. Armin Sofijan, M.T.
2	Jenis kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP / NIK/ Identitas lainnya	196411031995121001
5	NIDN	0003116402
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Lahat, 3 November 1964
7	E-mail	a_sofijan@ft.unsri.ac.id
8	Nomor Telepon/HP	081367782009
9	Alamat Kantor	Jl. Palembang-Prabumulih KM 32 Ogan Ilir, Sumatera Selatan
10	Nomor Telepon/Fax	(0711) 580283
11	Alamat Rumah	Perum Bukit Sejahtera, Polygon blok AQ 9 Palembang 30139

### B. Riwayat Pendidikan

2.1.Program	S1	S2	S3
2.2>Nama Perguruan Tinggi	Univ. Sriwijaya	Univ. Sriwijaya	Univ Sriwijaya
2.3.Bidang Ilmu	Teknik Elektro	Teknik Energi	Teknik Elektro
2.4.Tahun Masuk	1984	1999	2018
2.5.Tahun Lulus	1989	2002	2021
2.6.Judul Skripsi/ Thesis/ Disertasi	Penggunaan parameter petir dalam menentukan kemungkinan sambaran petir.	Menghitung pengaruh parameter surya pada fotovoltaiik menggunakan syaraf tiruan	Peningkatan luaran daya panel fotovoltaiik dengan metode <i>free convection</i> menggunakan plat berlubang
2.7>Nama Pembimbing	Dr. Ir. Zoro dipl. ing dan Ir. Zainuddin	Prof. Ir. Macmud Hasjim, M.Sc dan Dr. Ir. Joni Bustan, M.eng	Prof. Ir. Zainuddun Nawawi, PhD dan Dr. Bhakti Suprpto, S.T, M.T

### C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jabatan
1	2018	Desain <i>Solar Renewable Energy</i> Pada <i>Photovoltaic</i> Jenis Monokristal Sebagai Pengganti Daya PLN 1300 Watt	UNSRI	Ketua
2	2019	Rencana Penerangan Ruangan Kerja Sebagai <i>Renewable Energy System</i> Menggunakan Fotovoltaik Polikristal	UNSRI	Anggota
3	2019	Desain dan optimalisasi inverter sinusoidal 1300 va pada <i>solar renewable system</i>	UNSRI	Ketua
4	2020	Desain datalogger berbasis arduino mega-2560 pada panel surya monokristal 100 wp menggunakan perforated plate	UNSRI	Anggota
5	2020	Design passive cooling using perforated aluminum plate on photovoltaic monocrystallin	UNSRI	Ketua
6	2020	Instalasi plts off-grid pada rumah tangga menggunakan sistem kontrol automatic transfer switch	UNSRI	Anggota
7	2021	Metode Free Convection pada Photovoltaic Polycrystalline 100 WP Menggunakan Perforated Aluminum Plate	MANDIRI	Ketua

### D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jabatan
1	2019	Meningkatkan kualitas sumber daya manusia dengan pemanfaatan cahaya matahari sebagai energi listrik terbarukan di Desa binaan Ulak Kerbau Baru Kabupaten Ogan Ilir	DIPA Unsri	Ketua
2	2019	Inverter berkapasitas 500 watt sebagai perubah arus dc ke ac pada plts didesa binaan ulak kerbau baru	DIPA Unsri	Anggota
3	2020	Desain pembangkit listrik tenaga surya dengan system on-grid di desa binaan	UNSRI	Anggota



		unsri di desa ulak kembahang 2 ogan ilir		
4	2020	Renewble energy menggunakan aplikasi plts di desa kerinjing kabupaten ogan ilir	UNSRI	Anggota
5	2020	Desain prototype solar renewable energy berbasis transistor 2N3055 didesa ulak kembahang 2 kecamatan pemulutan barat	UNSRI	Ketua
6	2021	Sistem portable techno hybrid grid connected with pv-pln-generator teraplikasi di desa pemulutan	Mandiri	Ketua

#### E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Performance Evaluation Solar Charge Controller on Solar Power System Home-Based SPV Amorphous 80 Watt-peak.	doi:10.1088/1742 - 6596/1500/1/012004 Th 2019	<b>Journal of Physics: Conference Series)</b>
2.	Datalogger Experimental Analysis Based on Arduino Mega 2560 on a 100 Wp Monocrystalline Solar Panel Using Perforated Plate	DOI <a href="https://doi.org/10.2991/ahe.k.210205.033">https://doi.org/10.2991/ahe.k.210205.033</a> 9 February 2021.	<b>Proceedings of the 4th Forum in Research, Science, and Technology (FIRST-T1-T2-2020)</b>
3	Passive cooling using perforated aluminum plate to improve efficiency on monocrystalline of 100 Wp photovoltaic	DOI: 10.1088/1757-899X/909/1/012006	<b>December 2020IOP Conference Series Materials Science and Engineering</b>
4	Development of liquid smoke production process as a latex coagulant by utilizing a refrigeration machine	DOI:10.1088/1757-899X/909/1/012032	<b>IOP Conference Series. Materials Science and Engineering; Bristol Vol. 909, Iss. 1, (Dec 2020).</b>
5	The cooling effect of polycrystalline type PV panels using perforated aluminum plates	DOI: 10.1088/1757-899X/909/1/012005	<b>December 2020IOP Conference Series Materials Science and Engineering 909:012005</b>

6	Performance Evaluation of Perforated Aluminum Plate on Polycrystalline 100 Wp PV Module with Computer Recorder	Vol.12 No.13 (2021), 4358-4362	<b>Turkish Journal of Computer and Mathematics Education</b>
7	Efficiency Analysis Of The Effect Of Radiation And Temperature On Photovoltaic Monocrystalline, Polycrystalline, And Amorphous Recorded By Data Logger Based On Arduino Mega 2560	<a href="http://solidstatetechnology.us/index.php/JSST/article/view/8034">http://solidstatetechnology.us/index.php/JSST/article/view/8034</a>	<b>solidstatetechnology</b>
8	Electrical Efficiency Improvement of Monocrystalline Photovoltaic Panels by Perforated Aluminum Plate	2021 Issue-3 www.hivt.be ISSN: 0304-2294	<b>LINGUISTICA ANTVERPIENSIA</b>

Inderalaya, 20 Januari 2022



Dr.Ir. Armin Sofijan, MT

NIP :196411031995121001

## RINGKASAN

Peningkatan temperatur panel Photovoltaic (PV) yang berlebihan akibat pengaruh radiasi matahari yang terlampau tinggi menyebabkan penurunan kinerja panel PV seperti luaran daya dan efisiensi, kendala ini membuat PV tidak dapat bekerja maksimal dan merupakan suatu kerugian yang harus segera diatasi.

*Passive cooling* merupakan suatu teknik pendinginan secara pasif tanpa menggunakan energi tambahan pada proses pendinginannya, suatu ide terbaru pendinginan pasif menggunakan pelat aluminium berlubang untuk menurunkan temperatur panel PV agar didapatkan temperatur ideal mencegah terjadinya penurunan efisiensi PV. Penelitian ini berjudul: “*Passive cooling* pada *Photovoltaic Polycrystalline* 100 WP menggunakan pelat aluminium berlubang untuk meningkatkan efisiensi PV” pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Riset Teknologi Energi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya di Indralaya, pengambilan data hasil pengukuran secara real-time menggunakan datalogger yang dilengkapi sensor temperatur, arus, tegangan, radiasi matahari, sehingga data didapatkan lebih akurat dan terlepas dari human error bila dilakukan manual.

Luaran penelitian berupa artikel yang di publikasikan pada jurnal, conference nasional maupun internasional dan prototype yang bernilai edukatif, bermanfaat buat kemajuan teknologi dan mendukung visi dan misi Unsri dengan publikasi karya ilmiah yang berkontribusi terhadap ilmu pengetahuan,

Kata kunci : *Datalogger, Passive cooling, Perforated aluminum plate, Polycrystalline*



## BAB 1

### LATAR BELAKANG

Peningkatan populasi manusia serta masalah pada lingkungan menjadikan energi terbarukan banyak digunakan pada saat ini. Dikarenakan pentingnya energi matahari, hal ini membuat banyak peneliti berminat untuk menggarapnya sebagai sumber energi terbarukan. Energi matahari menghasilkan 2 jenis energi yaitu listrik dan panas. Penggunaan panel PV dapat menghasilkan energi listrik. Panel PV merupakan sistem yang paling efisien dan ramah lingkungan. Pada panel akan terjadi peningkatan temperatur panel PV dan berkurangnya efisiensi panel PV dikarenakan peningkatan temperatur melebihi batas maksimum PV[1]. Zaoi, dkk [2] menyelidiki secara eksperimental dan numerik dampak temperatur sel pada kinerja panel PV dengan nilai iradiasi konstan. Dapat dilihat bahwa efisiensi dan daya keluaran berkurang seiring dengan nilai temperatur panel yang meningkat.

Penurunan temperatur yang terlampaui tinggi, digunakan suatu teknik pendinginan yang efektif. *Cooling technique* (teknik pendinginan) dikategorikan dalam dua cara, yaitu *passive cooling* dan *active cooling*. Sistem pendingin aktif, yang mengkonsumsi eksternal daya dalam proses reduksi panas (pompa listrik, kipas angin dan seterusnya). Mekanisme pendinginan pasif mengacu pada teknologi digunakan untuk mengekstrak dan atau meminimalkan penyerapan panas dari panel PV tanpa daya tambahan (alami). Teknik untuk sistem pendingin pasif bisa dikategorikan menjadi tiga jenis, yaitu pendinginan pasif udara, pendinginan pasif air dan pendinginan konduktif.

Datalogger digunakan sebagai pencatat *real time* pada sistem operasional pengukuran temperatur, arus, tegangan, kelembaban. Datalogger merupakan sebuah alat digital atau elektronik terprogram yang mencatat data dari waktu ke waktu. Atau secara singkat datalogger adalah alat untuk melakukan data logging. Secara fisik alat data logger berukuran kecil dan perangkat ini dilengkapi dengan mikroprosesor dan memori internal yang digunakan untuk mencatat dan merekam data dan sensor.

Aplikasi dari penggunaan data logger adalah dapat digunakan sebagai alat pemantauan suhu (*temperature monitoring*). Selain itu alat ini dapat digunakan pula untuk pemantauan lingkungan yang memiliki syarat untuk melakukan perekaman data secara real time 24 jam. Pengambilan data menjadi efektif dan efisien ketika menggunakan datalogger. Jika dibandingkan dengan pengambilan data secara manual, dapat mengakibatkan terjadinya *human error*. Dengan mengacu pada latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul *Performance Datalogger pada Photovoltaic Polycrystalline 100 WP Menggunakan Aluminum Plate Berlubang dengan Metode Free Convection*.

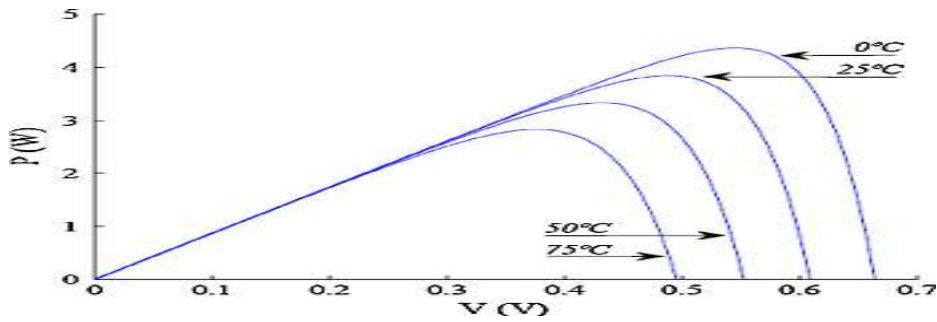
## **BAB 2.**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Panel Fotovoltaik**

Pembagian modul PV dikategorikan menjadi tiga jenis kristal sel yaitu: polikristalin, monokristalin dan amorf. Lalu penggunaan silikon dijadikan sebagai bahan dasar produksi modul PV. Silikon mempunyai dua kelompok utama yaitu modul thin dan silikon kristalin. Hal ini dikelompokkan berdasarkan aplikasi[3]. Silikon kristalin merupakan modul berjenis dominan dimana proses nya berasal dari wafer silikon kristalin. Faktor daya output maksimum dan tegangan sirkuit terbuka mempunyai koefisien yang memiliki suhu negatif dimana hal ini mempengaruhi kinerja silikon kristalin. Begitu juga kebalikannya, pada arus hubung singkat yang mempunyai koefisien suhu positif, suhu sekitar yang berasal dari lokasi dan daya keluaran dari fotovoltaik tidak akan langsung proporsional. Oleh karena itu, ketika suhu pada panel menurun maka akan ada peningkatan pada daya output yang dihasilkan oleh fotovoltaik. Menurut penelitian [4] terjadinya peningkatan temperatur panel yaitu pada saat cuaca di Malaysia terjadi peningkatan suhu panas. Hal ini akan membuat daya output dan efisiensi mengalami penurunan. Perbedaan yang terdapat pada panel dan sekitar disebabkan oleh adanya penurunan efisiensi. Maka dari itu, perlunya pertimbangan yang tepat dalam menentukan lokasi panel PV. Sedangkan peneliti teknik pendinginan panel PV yaitu pendinginan aktif (*active cooling*) atau dengan kata lain konveksi paksa (*force convection*) dan pendingin pasif (*passive cooling*) yang merupakan konveksi bebas (*free convection*) yang dapat mengurangi panas panel dan meningkatkan kinerja panel PV. Pada gambar 2.1 dapat dilihat tegangan dan daya out yang dipengaruhi oleh temperatur panel PV. Tegangan akan mendekati 7 V apabila temperatur panel 00 celcius dan daya 1 watt, sedangkan tegangan mendekati 6 V apabila temperatur panel 250 celcius, dan pada tegangan sebesar 5,5 V dihasilkan oleh temperatur 500 celcius. Dengan demikian juga untuk mendekati tegangan 5 V diperlukan temperatur panel 750 celcius.





Gambar 2.1. Karakteristik P-V sebagai Fungsi temperatur [7]

Pada gambar 2.1. Menjelaskan karakteritik modul PV, dimana fungsi temperatur adalah daya dan tegangan. Penurunan daya output dan tegangan modul PV diakibatkan karena adanya pertembahan temperatur sel.

Analisis regresi menghasilkan Arus panel fotovoltaik ( $I_{pp}$ ), Daya maksimum ( $P_{max}$ ) dan *Fill Factor* (FF), tegangan rangkaian terbuka ( $V_{oc}$ ), arus hubung singkat ( $I_{sc}$ ), tegangan panel fotovoltaik ( $V_{pp}$ ) yang digunakan dalam penentuan parameter koefisien temperatur.

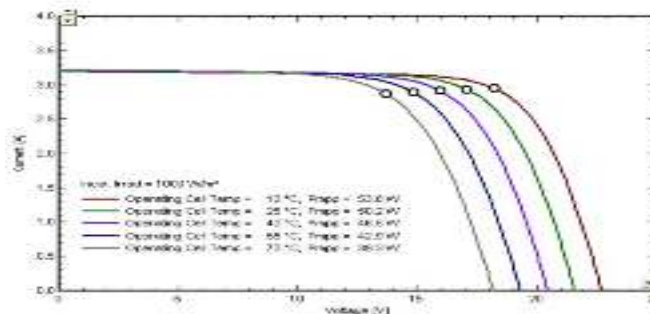
Efisiensi konversi energi  $\eta$  modul didefinisikan sebagai berikut:

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{I_{pp} \cdot V_{pp}}{P_{in}} = \frac{FF \cdot V_{oc} \cdot I_{sc}}{P_{in}} \quad (1)$$

$P_{in}$  adalah total daya input radiasi dari semua cahaya matahari yang mengenai permukaan sel / modul, dan  $P_{out}$  adalah output daya listrik dari sel / modul.

Faktor pengisian, FF ditentukan oleh:

$$FF = \frac{I_{pp} \cdot V_{pp}}{I_{sc} \cdot V_{oc}} * 100 \% \quad (2)$$



Gambar 2.2. Karakteristik I-V modul PV

Pada gambar 2.2, merupakan kurva tegangan dan arus yang mengakibatkan penurunan pada keluaran modul nya. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan temperatur operasi sel sebagai fungsi temperatur. Standar nilai variabel pada kurva I-V diikuti oleh faktor pengisian dimana semakin sel menghasilkan banyak daya maka semakin tinggi FF yang dimiliki.

Hubungan antara arus hubung singkat dan tegangan hubung terbuka oleh.

$$I_{SC} = 10 \frac{eq}{AKT^{-1}} V_{OC} \quad (3)$$

$$V_{OC} = \frac{AKT}{Q} * \ln\left(\frac{I_{sc}}{I_0+1}\right) \quad (4)$$

Dimana,

$I_{sc}$  = arus hubung singkat (arus pada  $V = 0$ ). Idealnya, ini sama dengan cahaya yang dihasilkan saat ini ( $I_L$ ).

$V_{oc}$  = tegangan rangkaian terbuka (tegangan pada  $I = 0$ ,  $V_{oc}$  sangat bergantung pada sifat-sifatnya semikonduktor berdasarkan ketergantungannya pada  $I=0$ , arus nol.

$K$  = konstanta Boltzmann,

$T$  = temperatur sel,

$Q$  = muatan elektronik, Faktor kualitas dioda dari persimpangan p-n.

Tegangan rangkaian terbuka adalah tegangan untuk beban maksimum dalam rangkaian.

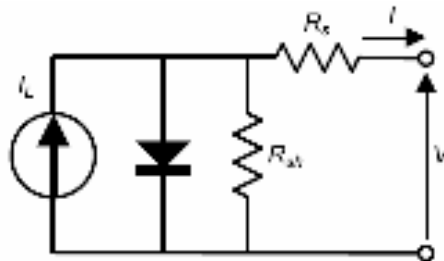
$V_{oc}$  adalah Tegangan rangkaian terbuka dimana tegangan untuk beban maksimum dalam rangkaian.

$$\frac{dV_{OC}}{dT} = \frac{-\left(\frac{Eg}{q} - V_{OC} + \frac{3KT}{q}\right)}{T} \quad (5)$$

$$I = I_0 \exp\left[\frac{eV}{AKT} - 1\right] - I_L \quad (6)$$

Dimana;  $Eg$  = energi band gap; dan  $T$  = temperatur sel (K)

Rangkaian pengganti/ekivalen dari sel surya/PV dapat dilihat pada gambar 2.3 dengan model diode tunggal sebagai berikut:



Gambar 2.3. Model dioda tunggal untuk rangkaian ekivalen modul

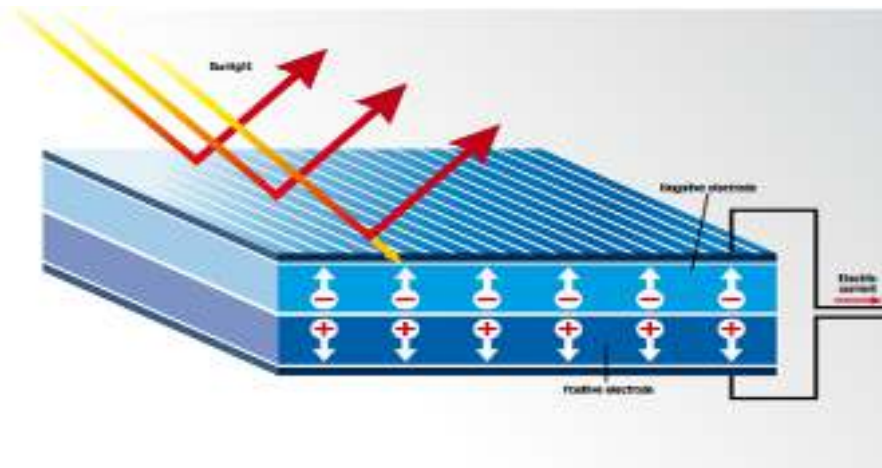
PVangkaian pengganti/ekivalen modul PV model dioda tunggal yang digunakan untuk menggambarkan arus operasional yang dihasilkan modul PV dengan  $I_L$  arus yang dibangkitkan cahaya (A),  $I_0$  arus jenuh balik pada sambungan dioda p-n (A),  $R_s$  hambatan seri pada sel PV ( $\Omega$ ),  $R_{sh}$  hambatan shunt sel PV ( $\Omega$ ),  $N_s$  jumlah sel yang tersusun seri,  $n_i$  faktor ideal dioda, dan parameter tunggal dan  $V_t$  tegangan termal (V) yang dinyatakan sebagai :

$$V_t = \frac{KTc}{q} \quad (7)$$

dengan TC temperatur sel (K), k konstanta Boltzmann (JK) dan q muatan elektron (C). Hambatan shunt atau hambatan paralel  $R_{sh}$  menunjukkan arus yang bocor (leakage) pada sambungan p-n dioda, dimana nilainya untuk PV modul silikon sekitar  $0.1 - 10 \Omega m^2$



Gambar 2.4. berikut ini adalah gambar bentuk Sel Surya yang merupakan modul surya PV yang berbentuk kepingan kecil dan dapat dirangkai seri dan parallel.



Gambar 2.5. Struktur dasar sel surya

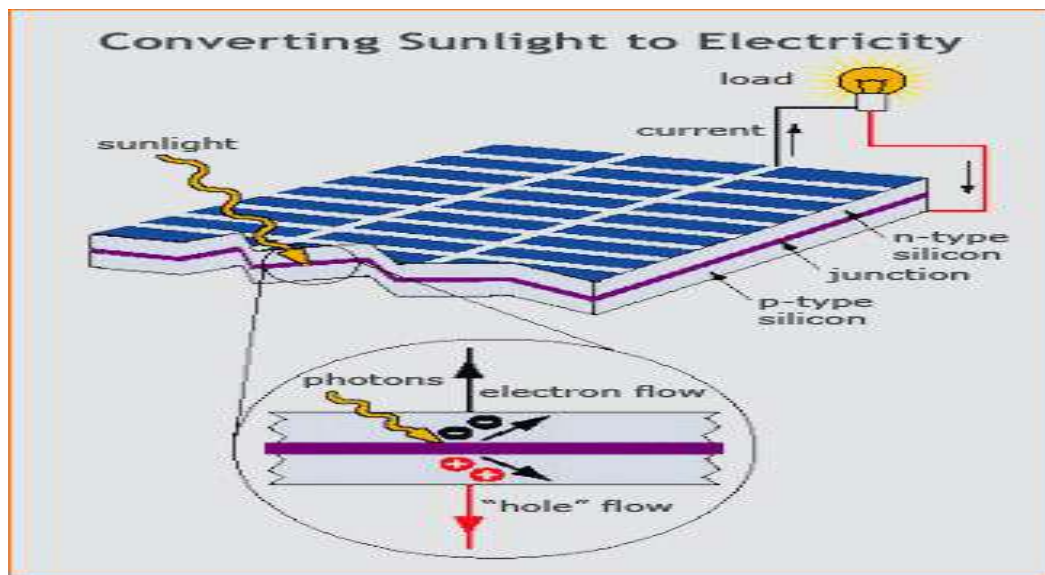
Pada gambar 2.5. menggambarkan struktur dasar sel surya /PV. Pada gambar ini permukaan sel surya PV terbuat dari bahan gelas tembus cahaya. Sebagian permukaan sel surya yang terkena sinar matahari akan dipantulkan dan sebagian lainnya akan mengalami pembentukan kutub positif dan negatif sebagai arus DC karena telah dikonversi menjadi arus listrik.

## **2.2.Prinsip Kerja Panel PV**

Piranti semikonduktor diode adalah cara kerja yang identik pada sel surya. Akan terjadi pelepasan elektron karena bersentuhan nya cahaya dan sel surya lalu diserap oleh bahan semikonduktor. Sigma gaya pada bahan akan berubah jika pada lapisan yang berbeda elektron tersebut menempuh perjalanan menuju bahan semi konduktor. Hal ini akan menyebabkan aliran medan listrik karena adanya gaya tolakan antar semi konduktor. Gaya tolakan tersebut membuat elektron digunakan pada perabot listrik karena adanya proses penyaluran ke saluran awal dan akhir.

Pembuatan sel surya memerlukan silikon murni yang memiliki kualitas kristal yang tinggi. Dari atom silikon tersebut akan terbentuk kisi kristal yang bersifat stabil. Pada kulit terluar atom silikon mempunyai empat ikatan elektron (elektron valensi). Ikatan pasangan elektron akan terbentuk dari dua elektron atom yang saling berdekatan. Hal ini bertujuan untuk mengkonfigurasi elektron yang bersifat stabil pada kisi kristal. Empat atom yang berdekatan akan terbentuk karna adanya ikatan pasangan elektron. Pembentukan pasangan elektron tersebut dengan delapan elektron di kulit terluarnya akan membuat gas mulia yang stabil karena silikon telah mencapai konfigurasi. Ikatan elektron dapat dipisahkan jika adanya pemberian panas atau cahaya.

Kemudian elektron tersebut akan bergerak bebas untuk menuju kisi kristal yang di dalam nya terdapat suatu rongga. Hal ini dikenal dengan konduktivitas intrinsik.



Gambar 2.6. Konversi cahaya matahari menjadi listrik dc [7][9].

Sinar matahari terdiri dari foton dimana partikel yang dimiliki sangat kecil, pada Gambar 2.6, Foton mampu menghasilkan energi yang mampu memisahkan elektron berstruktur atom karena foton memiliki partikel sinar matahari yang mengenai atom semikonduktor silikon pada sel surya [5]. Daerah pita konduksi yang berbahan semikonduktor akan diisi dengan elektron yang bermuatan negatif karena telah dipisahkan dan akan bebas bergerak di dalam daerah tersebut.

Kosongnya struktur yang disebabkan atom kehilangan elektron disebut "lubang" dengan muatan positif (+). Semikonduktor tipe-N adalah wilayah yang bertindak sebagai pendonor elektron dengan elektron negatif yang bebas bergerak. Sedangkan semikonduktor -type-P adalah wilayah yang bertindak sebagai akseptor elektron dengan memiliki lubang positif.

Pergerakan arah yang berlawanan disebabkan adanya lubang dan energi yang mendorong elektron pada persimpangan wilayah positif dan negatif (PN Junction). Hal ini akan membuat elektron menjauhi wilayah yang negatif dan lubang akan menjauhi wilayah yang positif. Timbulnya arus listrik yang searah (DC current) disebabkan karena adanya pemberian beban pada titik temu positif dan negatif (PN Junction) dalam bentuk lampu atau perangkat listrik lainnya[6]

### 2.3. Kinerja Kelistrikan yang Tergantung Suhu Modul PV

Proses konversi fotovoltaik dipengaruhi oleh suhu pengoperasiannya. Suhu operasi sel secara linear menjadi patokan efisiensi listrik dan daya keluaran modul PV. Berbagai korelasi diusulkan dalam literatur mewakili persamaan kerja yang disederhanakan dan dapat diterapkan pada modul PV atau array PV dipasang pada frame berdiri bebas, kolektor PV / Termal dan *array BIPV (Building integrated photovoltaic)*.

Material PV yang digunakan melihat jenisnya mempengaruhi kinerja kelistrikan. Di dalam literatur tentang PV / T hanya a-Si dan kristal Si yang ditemukan pada proses praktiknya. Tingginya efisiensi kelistrikan disebabkan karena efisiensi kristal Si yang tinggi juga dan rasio kelistrikan menjadi termal yang lebih tinggi dari PV/T di bandingkan dengan a-Si. Pada kolektor PV / T-cair dan PV / T-udara untuk a-Si dan c-Si, ditemukan bahwa pada suhu nol tereduksi, untuk pengumpul cairan PV / T, efisiensi prototipe c-Si adalah 55% dan prototipe a-Si 60%, sedangkan untuk pengumpul udara PV / T prototipe c-Si adalah 38% dan prototipe a-Si 45%. Namun, kinerja listrik untuk modul c-Si adalah 12% dan untuk a-Si adalah 6%. Hasil termal yang lebih tinggi juga ditemukan untuk a-Si.

### 2.4. Efisiensi Modul PV sebagai Fungsi dari Suhu Pengoperasian

Korelasi yang menyatakan suhu sel PV ( $T_c$ ) sebagai fungsi dari variabel cuaca seperti suhu sekitar ( $T_a$ ), kecepatan angin lokal ( $V_w$ ), radiasi matahari ( $I(t)$ ), material dan sistem yang bergantung pada sifat seperti transmitansi penutup-kaca ( $\tau$ ), absorptansi plat ( $\alpha$ ), dll. Efek suhu pada efisiensi listrik sel PV / modul dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan fundamental[7],

$$P_m = I_m V_m = (FF) I_{sc} V_{oc} \quad (8)$$

Dalam persamaan 8. ini FF adalah *Fill Factor*,  $I_{sc}$  adalah arus hubung singkat,  $V_{oc}$  adalah tegangan hubung terbuka dan subskrip m mengacu pada titik daya



maksimum dalam kurva I-V modul. Baik tegangan hubung terbuka dan *Fill factor* menurun secara substansial dengan suhu (karena elektron tereksitasi termal mulai mendominasi sifat listrik dari semi-konduktor), sedangkan arus hubung singkat meningkat, tetapi hanya sedikit. Dengan demikian, efek bersih mengarah ke dalam bentuk hubungan linear

$$\eta_c = \eta_{Tref} [1 - \beta_{ref} (T_C - T_{ref}) + \gamma \log_{10} I(t)] \quad (9)$$

Pada persamaan 9 dimana :  $\eta_{Tref}$  adalah modul efisiensi listrik pada suhu referensi,  $T_{ref}$ , dan pada radiasi matahari  $1000 \text{ W/m}^2$ . Koefisien suhu,  $\beta_{ref}$ , dan koefisien radiasi matahari,  $\gamma$ , terutama sifat-sifat material, memiliki nilai sekitar  $0,004\text{K}^{-1}$  dan  $0,12$ , masing-masing, untuk modul silikon kristalin, biasanya diambil sebagai nol, dan pers 10 berkurang menjadi

$$\eta_c = \eta_{Tref} [1 - \beta_{ref} (T_C - T_{ref})] \quad (10)$$

yang mewakili ekspresi linear tradisional untuk efisiensi listrik PV. Jumlah  $\eta_{Tref}$  dan  $\beta_{ref}$  biasanya diberikan oleh pabrikan PV. Namun, dapat diperoleh dari uji coba di mana output listrik modul diukur pada dua suhu yang berbeda untuk fluks radiasi matahari yang diberikan. Pada persamaan 11, nilai aktual dari koefisien suhu dapat juga tergantung pada  $T_{ref}$  bukan hanya pada bahan PV. Itu diberikan oleh rasio,

$$\beta_{ref} = \frac{1}{T_0 - T_{ref}} \quad (11)$$

dimana  $T_0$  adalah suhu tinggi di mana efisiensi listrik modul PV turun ke nol. Untuk sel surya kristal silikon, suhu ini adalah  $270^\circ\text{C}$ . Dalam sejumlah korelasi, suhu sel / modul yang tidak tersedia telah digantikan oleh  $T_{NOCT}$ , yaitu suhu sel operasi nominal (*Nominal Operating Cell Temperature*). Dijelaskan pada persamaan 12. Berikut,

$$\eta = \eta_{ref} [1 - \beta [T_a - T_{ref} + (T_{NOCT} - T_a) \frac{I(t)}{I(t)_{NOCT}}]] \quad (12)$$

Kuantitas yang dilabeli sebagai NOCT diukur pada kondisi rangkaian terbuka (mis. Tanpa beban terpasang) saat beroperasi yang disebut nominal lingkungan sekitar/Nominal Terrestrial Environment(NTE), yang didefinisikan sebagai berikut :

- Fluks surya global:  $800 \text{ W/m}^2$

- Suhu udara: 293.16K (20oC),
- Kecepatan angin rata-rata: 1ms l
- Pemasangan: rak terbuka, dimiringkan secara normal ke matahari siang, Matahari

Selain nilai 'instan' untuk efisiensi listrik PV, dapat ditulis juga ekspresi untuk efisiensi rata-rata bulanan. Untuk memperkirakan output energi listrik bulanan modul PV dapat melihat persamaan 13 , berikut:

$$\eta_c = \eta_{Tref} \left[ 1 - \beta_{ref} (T_a - T_{ref}) \cdot \frac{\beta_{ref} (\bar{\tau} \bar{\alpha})}{n U_L} \bar{V} \bar{H}_T \right] \quad (13)$$

di mana *over-bar* menunjukkan jumlah rata-rata bulanan, n adalah jumlah jam per hari,  $U_L$  adalah koefisien kerugian termal keseluruhan,  $H_T$  adalah insulasi harian rata-rata bulanan pada bidang array dan  $\bar{V}$  adalah fungsi tak berdimensi dari jumlah tersebut sebagai sudut matahari terbenam, indeks kejernihan rata-rata bulanan dan rasio total radiasi bulanan pada array terhadap permukaan horizontal.

Dalam literatur ditemukan sejumlah persamaan terkait efisiensi sel PV / modul yang ditujukan untuk parameter, seperti persamaan 13 yang ditemukan oleh beberapa penulis. Lalu terdapat juga penyajian bentuk-bentuk tambahan untuk  $Z_c$ , Atas dasar data yang tercantum untuk  $T_{ref}=25^0C$ , rata-rata  $\eta_{ref} \approx 0.12$  dan rata-rata  $\beta_{ref} 0.0045^0C^{-1}$ .

## 2.5. Ketergantungan daya output PV pada modul operasi suhu

Prediksi kinerja modul PV dalam hal output daya listrik dalam kondisi lapangan, yaitu penyimpangan dari kondisi pengujian standar dilaporkan oleh pabrikan modul. Misalnya, baru-baru ini diusulkan korelasi untuk daya PV seperti persamaan 14, adalah

$$P = \eta_{Tref} \tau_{pv} A I(t) [1 - 0,0045(T_c - 25)] \quad (14)$$

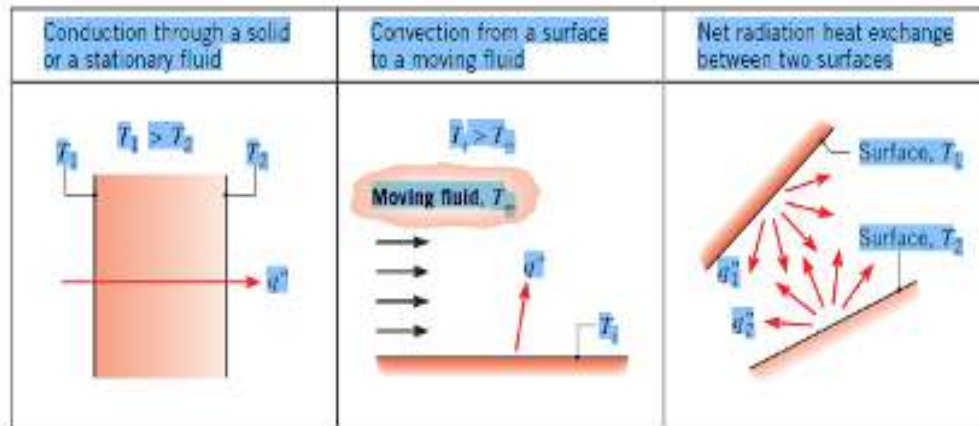
Efektivitas terhadap panel PV/T sudah banyak dicoba oleh peneliti agar dapat mengalami peningkatan [8]. Penurunan nilai efisiensi panel PV/T disebabkan karna

suhu yang sudah melebihi batas. Hal ini membuat banyak peneliti mencoba berbagai metode agar dapat menjaga suhu panel PV/T. Sebagian besar para peneliti, mencoba agar sistem pendingin panel PV/T dapat digerakkan dengan penggunaan energi tambahan. Contohnya, kipas angin dc dan air yang disemprot menggunakan pompa pada sistem pendingin air nya[9]. Panel PV/T dalam keefisinenya memiliki variasi dengan range 7 – 40 %. Jenis bahan semikonduktor yang dipakai menentukan efisiensi panel PV/T untuk melihat kenaikan suhu panel PV/T. Pada permukaan panel akan terdapat jumlah penyerapan radiasi matahari yang datang . Hal ini akan mempengaruhi peningkatan efektivitas panel PV/T. Sebaliknya, jika suhu pada panel PV melebihi batas maka efisiensi pada panel PV akan menurun.

## 2.6. Perpindahan panas / *Heat transfer*

Ilmu yang mempelajari perbedaan suhu (panas dan dingin) yang menyebabkan adanya laju perpindahan panas antara material dan benda. Panas yang mengalir akan melalui daerah yang bersuhu tinggi menuju ke daerah yang bersuhu rendah.

Mekanisme perpindahan panas seperti gambar 2.7.



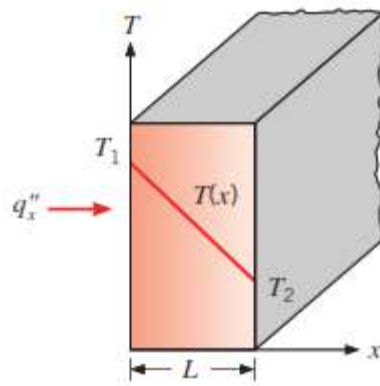
Gambar 2.7. *mode heat transfer* konduksi, konveksi dan radiasi

### 2.6.1.Konduksi

Perpindahan panas melalui konduksi apabila adanya aliran panas dari tempat yang bersuhu tinggi menuju suhu yang lebih rendah dengan menggunakan media padat[10].

Dasar: Hukum Fourier

$$q''_x = k \left[ -\frac{dT}{dx} \right] \quad (15)$$



Gambar 2.8. Perpindahan panas konduksi pada satu bidang datar[10]

$q''_x$  (w/m<sup>2</sup>) adalah *heat transfer rate* pada sumbu x perunit area, proporsional dengan gradien temperatur  $\frac{dT}{dx}$ , parameter k sebagai konduktivitas termal (w/m.k) dan merupakan karakteristik dinding material. Penurunan temperatur akan seiring dengan perpindahan panas yang ditunjukkan dengan tanda minus. Dibawah kondisi steady state seperti ditunjukkan pada gambar diatas, dimana distribusi temperatur adalah linier, gradien temperatur ditunjukkan pada persamaan berikut

$$\frac{dT}{dx} = \frac{T_2 - T_1}{L} \quad (16)$$

Dan *heat flux* menjadi

$$q''_x = -k \frac{T_2 - T_1}{L} = k \frac{\Delta T}{L} \quad (17)$$

catatan *heat flux* adalah transfer panas rata-rata perunit area. Perpindahan panas karena konduksi  $q_x$ (w) pada area A adalah

$$q_x = q''_x \cdot A \quad (18)$$

## 2.6.2. Radiasi

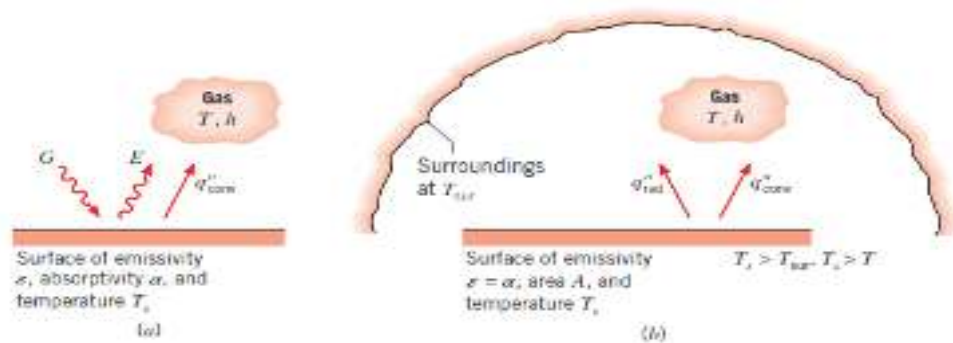
Pancaran seperti sinar atau radiasi gelombang elektro magnetik menyebabkan adanya perpindahan panas dan disebut dengan radiasi. Radiasi dalam melakukan perpindahan panas tidak perlu menggunakan media perantara.

Dasar: Hukum Stefan-Boltzman

$$E_b = \sigma T_s^4 \quad (19)$$

Energi dilepaskan per satuan luas ( $\text{W}/\text{m}^2$ ) pada permukaan daya emisivitas,  $E$ . Dengan batas atas untuk daya emisivitas, dimana  $T_s$  adalah absolute temperature (K) dari permukaan dan  $\sigma$  adalah konstanta Stefan-boltzman ( $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}^4$ ). Permukaan seperti itu disebut radiator ideal atau blackbody.

Panas yang dipancarkan oleh permukaan nyata lebih kecil dari pada benda hitam pada suhu yang sama dan dinyatakan oleh  $E = \epsilon \sigma T_s^4$  di mana  $\epsilon$  adalah sifat radiasi permukaan disebut emisivitas. Dengan nilai dalam jarak  $0 \leq \epsilon \leq 1$ , sifat ini memberikan ukuran seberapa efisien suatu permukaan memancarkan energi relatif terhadap benda hitam. Itu sangat tergantung pada permukaan dan finishing bahan



Gambar 2.9. Radiation exchange: (a) permukaan and (b) antara permukaan dan sekitar [10].

Melalui ungkapan ini diketahui bahwa penyerapan radiasi dapat memperoleh emisi radiasi karena adanya adanya pelepasan energi panas yang berbeda.

Banyak aplikasi, memudahkan mengekspresikan pertukaran panas radiasi bersih dalam bentuk

$$q_{\text{rad}} = h_r A (T_s - T_{\text{sur}}) \quad (20)$$

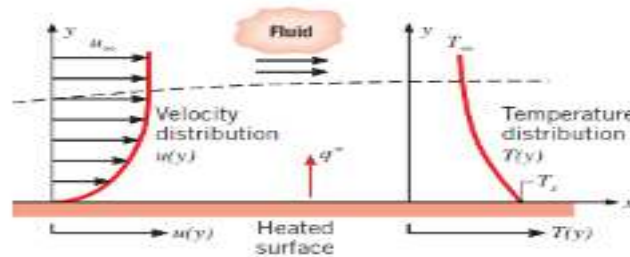
### 2.6.3. Konveksi

Adalah adanya perpindahan panas antara padat dan fluida yang terjadi disekitar permukaan dimana fluida (gas/cairan) sebagai media penghantar.

Dasar: Hukum Newton

$$q'' = h_c A(T_\infty - T_s) \quad (21)$$

$$T_\infty > T_s$$



Gambar 2.10. *Boundary layer development* pada konveksi *heat transfer*

## BAB 3.

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Metode Pengambilan Data

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental termasuk dalam metode penelitian kuantitatif untuk mendapatkan data dan informasi pendukung mendesain *passive cooling* menggunakan pelat aluminium berlubang yang difungsikan untuk meningkatkan efisiensi panel PV antara lain:

1. Studi Literatur

Pengumpulan literatur dari jurnal, artikel, dan buku referensi yang sesuai dan menunjang bahasan yang berkaitan dengan teori penelitian.

2. Desain sistem pendingin *passive cooling*



Mendesain blok diagram dan rancangan diagram alir suatu sistem pendingin menggunakan prinsip *free convection*.

3. Pemasangan dan Instalasi

Pemasangan instalasi panel PV, pelat berlubang, battery charge control, baterai, inverter, data logger dan instalasi kabel.

4. Pendataan

mengukur tegangan Voc, arus Isc, radiasi matahari, dan suhu pada panel PV.

5. Analisa dan Evaluasi

Menganalisa grafik pengaruh temperature terhadap efisiensi panel PV dengan/tanpa pelat aluminium berlubang dan mengevaluasi hasil dari *datalogger*.

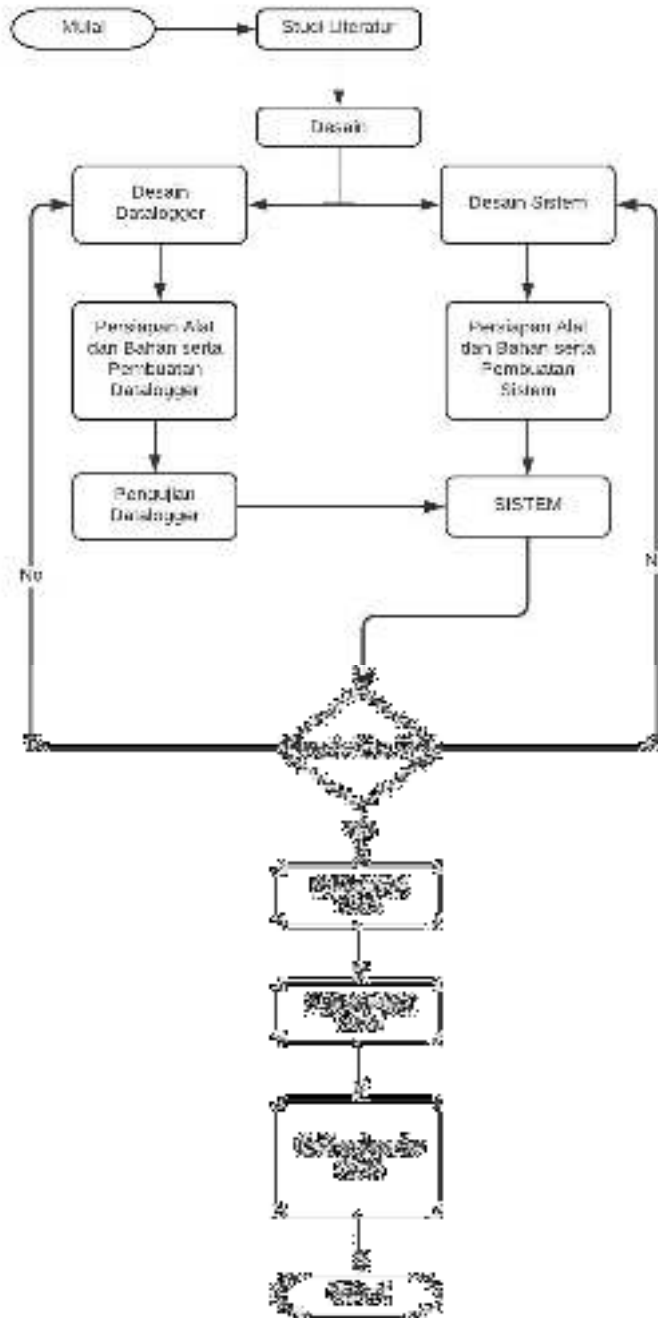
6. Kesimpulan dan Saran

7. Pembuatan Laporan

### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Riset Teknologi Energi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya di Indralaya, pelaksanaan penelitian dimulai bulan Juni 2022.

**BAB 4.**  
**FLOW CHART PENELITIAN**



**Gambar 4.1.** Diagram Alir Penelitian

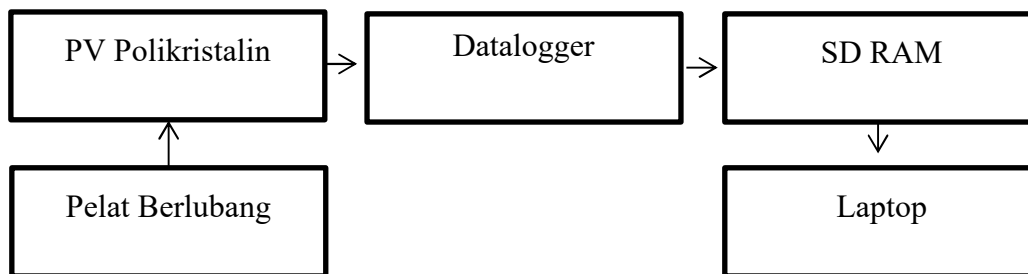
**BAB 5.**  
**PEMBAGIAN TUGAS PENELITI**

NO	Jabatan	DESKRIPSI TUGAS	JAM
1	Ketua	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mengkoodinir dan memimpin Anggota dalam pelaksanaan penelitian.</li><li>2. Memberikan arahan dan pembagian tugas kepada anggota dosen dan mahasiswa</li><li>3. Membimbing mahasiswa melakukan riset</li><li>4. Membimbing mahasiswa membuat laporan dan aktifitas riset</li><li>5. Melatih dan mengarahkan mahasiswa dalam pembuatan laporan dan artikel luaran</li></ol>	40 Jam
2	Anggota 1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Melaksanakan kegiatan riset dan membimbing mahasiswa</li><li>2. Melakukan analisa data yang dihasilkan serta memberi arahan kepada mahasiswa</li><li>3. Membuat desain peralatan bersama-sama</li></ol>	30 Jam

		<p>dengan dosen dan mahasiswa</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Memberikan arahan dan penjelasan tentang riset kepada mahasiswa</li> <li>5. Membantu mahasiswa melakukan penulisan laporan dan artikel</li> </ol>	
3	Anggota 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melaksanakan kegiatan riset dan membimbing mahasiswa</li> <li>2. Melakukan analisa data yang dihasilkan serta memberi arahan kepada mahasiswa</li> <li>3. Membuat desain peralatan bersama-sama dengan dosen dan mahasiswa</li> <li>4. Memberikan arahan dan penjelasan tentang riset kepada mahasiswa</li> <li>5. Membantu mahasiswa melakukan penulisan laporan dan artikel</li> </ol>	30 Jam
4	Anggota Mahasiswa 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membantu dosen dalam instalasi dan perakitan</li> <li>2. Melakukan studi literatur sesuai dengan arahan dosen</li> <li>3. Mencoba melakukan eksperimen peralatan</li> </ol>	60 – 80 Jam

		4. Membuat laporan hasil penelitian	
5	Anggota Mahasiswa 2	1. Melakukan studi literatur 2. Membantu pengambilan data 3. Membuat laporan dan persetujuan dosen	60 – 80 Jam
6	Anggota Mahasiswa 3	1. Melakukan studi literatur 2. Membantu dosen dalam pengambilan data 3. Membuat instalasi dan perakitan peralatan 4. Membuat laporan dan diskusi	60 – 80 Jam

#### Diagram Blok Penelitian

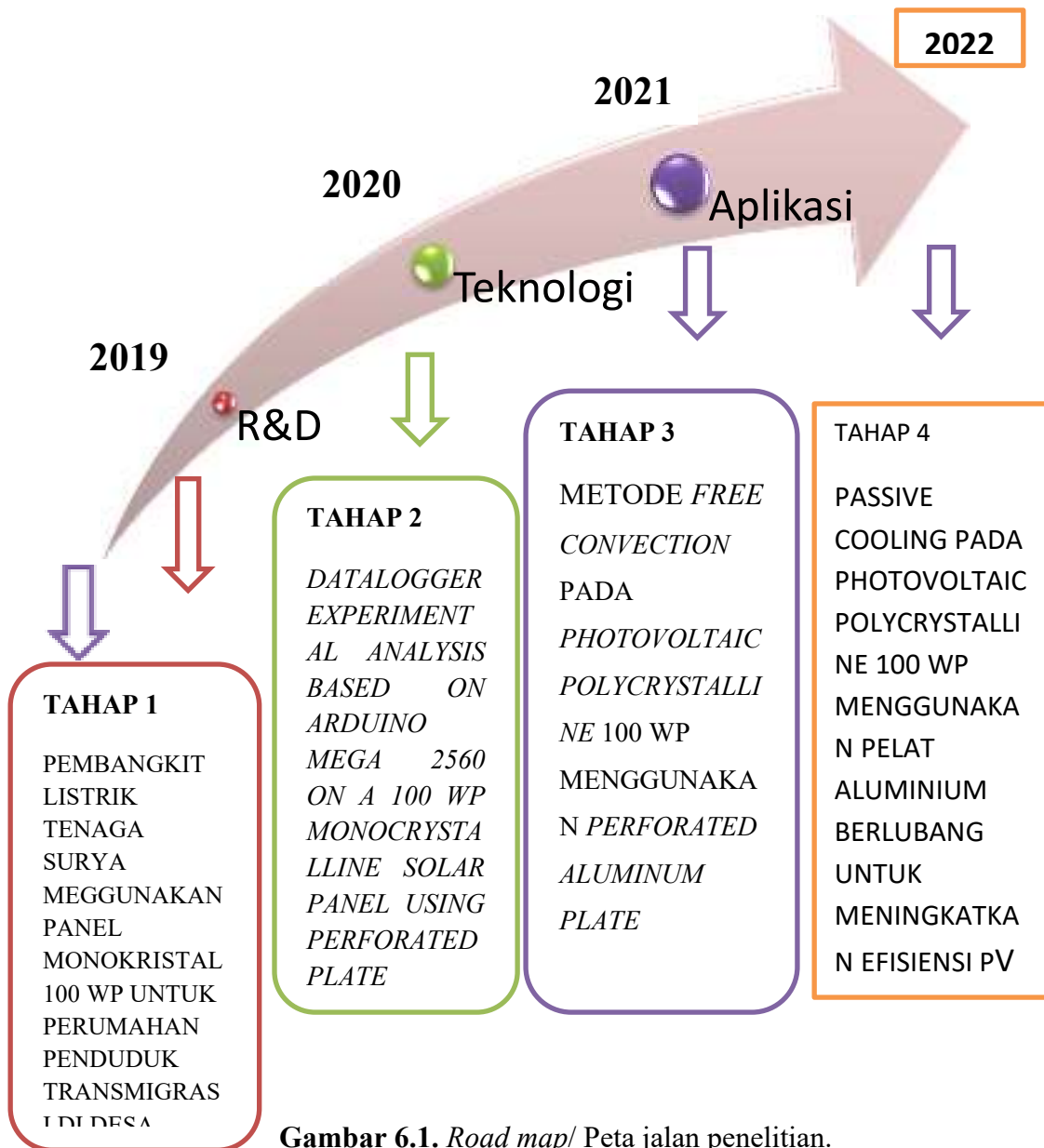


**Gambar 5.2.** Diagram Blok Penelitian.

Pelat berlubang diaplikasikan dibagian bawah panel surya polikristalin 100 WP. Pertambahan pelat ini difungsikan agar panas yang ada pada panel surya tidak *over heat* dan dapat meningkatkan efisiensi pada panel surya tersebut. Pengukuran dilakukan dengan mengukur tegangan dan arus yang dihasilkan kemudian menghitung efisiensi dari hasil keluaran panel surya.

## BAB 6. ROAD MAP

*Road map/* peta jalan penelitian ini mengacu pada kenaikan efisiensi pada panel surya. Peningkatan temperatur pada panel surya melebihi tingkat suhu maksimal mengakibatkan hasil keluaran daya dan efisiensi menurun. Solusi untuk mengatasi masalah ini yaitu dengan menambahkan media pendingin. *Perforated Plate* merupakan solusi dalam penurunan temperatur pada panel surya tersebut. Peta jalan penelitian dapat dilihat sebagai berikut:



**Gambar 6.1.** *Road map/* Peta jalan penelitian.



**BAB 7.**  
**RENCANA ANGGARAN BIAYA**

<b>Nama Item</b>	<b>Jumlah Item</b>	<b>Satuan</b>	<b>Biaya Satuan</b>	<b>Subtotal</b>
Panel Surya Polikristalin 100 WP	4	Unit	850000	3400000
Multi Meter model UX-838TR	1	Unit	1500000	1500000
Baterai 150 AH	1	Buah	1850000	1850000
Inverter 1000 W	1	Unit	900000	900000
Arduino Mega-2540	1	Set	1250000	1250000
Datalogger	1	Set	675000	675000
Termokopel	1	Unit	850000	850000
Solar Charge Controler	1	Unit	950000	950000
UV Light Meter model TM-208	1	Unit	400000	400000
Pelat Aluminium	1	Kp	925000	925000
Anemometer model LM-8000	1	Unit	975000	975000
Clamp Meter model kew fork 2300R	1	Unit	1450000	1450000
Pek. Instalasi Datalogger	1	Set	750000	750000
Pek. Pelat Berlubang	2	Unit	250000	500000
Pek tower panel	1	Unit	3600000	3600000
Pek.perakitan dan instalasi	1	Unit	900000	900000
Analisa Datalogger	1	LS	800000	800000
Analisa Pengukuran Output Daya	1	LS	500000	500000
Kalibrasi	1	Unit	600000	600000
Transportasi	1	LS	400000	400000
Penggandaan Laporan	1	LS	600000	600000
Laporan Akhir	1	LS	700000	700000
Poster	1	LS	250000	250000
Dokumentasi	1	LS	775000	775000
International Conference Fee	1	LS	3000000	3000000
Akomodasi	1	LS	900000	900000
Mobilisasi	1	LS	600000	600000
	<b>TOTAL</b>			30000000
	<b>(TIGA PULUH JUTA RUPIAH)</b>			



## BAB 9. HASIL DAN PERHITUNGAN

### 9.1. Data Hasil Pengukuran

Pada Penelitian ini data diambil dengan perbedaan variasi ukuran diameter lubang pelat Pendingin pada Panel Surya. Adapun Data yang diambil pada saat pengukuran adalah Radiasi Matahari ( $W/m^2$ ), Tegangan (Volt), Arus (Ampere), Temperatur ( $^{\circ}C$ ). Penelitian dilakukan dengan variasi ukuran diameter lubang pendingin pelat aluminium mulai dari 10 mm, 12,5 mm dan 15 mm..

Tabel 9.1 Hasil Data Pengukuran

Waktu (s)	Radiasi Matahari ( $W/m^2$ )	Panel Surya tanpa Pendingin			Panel Surya dengan Pelat 10 mm			
		Tegangan (V)	Arus (A)	Suhu Panel ( $^{\circ}C$ )	Tegangan (V)	Arus (A)	Suhu Panel ( $^{\circ}C$ )	Suhu Pelat ( $^{\circ}C$ )
9:00	216.3	14.56	1.08	50.2	17.97	1.15	47.5	27.7
9:15	316.2	14.68	1.08	55	17.88	1.15	54	23
9:30	315.1	14.81	1.08	58	17.82	1.17	51	22.7
9:45	344.1	14.9	1.09	57.7	17.74	1.21	51	22.2
10:00	344.8	15.12	1.16	82.8	17.71	1.24	57.5	24.5
10:15	381.1	15.52	1.18	58	17.67	1.26	52.2	32.2
10:30	757	15.12	1.43	50.2	17.72	1.87	51.5	32.7
10:45	706	15.26	1.42	51	17.77	1.84	47.7	36
11:00	763	15.8	1.32	46.7	17.34	1.59	47.7	36.2
11:15	804	15.36	1.41	50.5	17.6	1.82	46.5	35.2
1:30	817	16.19	1.38	64.8	17.54	1.79	53	28.5
11:45	779	16.05	1.31	61.2	17.69	1.64	52	30.5
12:00	808	16.32	1.70	54	17.39	2.26	50.7	35.7
12:15	783	16.29	1,24	57.7	17.62	1.48	67.8	34.7
12:30	795	16.44	1.28	53.2	17.59	1.52	50.2	36
12:45	783	16.27	1.21	47.5	17.53	1,41	46.5	37
13:00	767	16.45	1.44	53	17.26	1.81	46.7	35.7
13:15	743	16.79	1.33	63.2	17.8	1.66	53	30.2
13:30	605	17,27	1.51	58.2	17.89	1.65	48.2	35
13:45	676	17.46	1.45	57.5	17.85	1.99	49	34
14:00	600	16,89	1.57	47.5	18.19	1.81	46.2	37
14:15	641	17.06	1.46	51.2	17.73	1.59	47.5	35.7
14:30	535	16.85	1.44	47	17.36	1.82	46.7	36.5
14:45	294	16.84	1.35	43.5	17.19	1.76	43.5	36.7
15:00	235.1	16.62	1.29	45.5	17.14	1.54	43.7	39

Panel Surya dengan Pelat 12,5 mm				Panel Surya dengan Pelat 15 mm			
Tegangan (V)	Arus (I)	Suhu Panel	Suhu Pelat	Tegangan (V)	Arus (I)	Suhu Panel	Suhu Pelat
18.13	1.22	34.5	31	20.91	1.31	28.7	32.2
18.04	1.24	32.7	30.2	20.71	1.31	28.2	19.2
17.99	1.26	40.7	31	20.69	1.33	31.7	20
17.9	1.29	40.7	28.2	20.71	1.35	31.5	19.7
17.86	1.31	43.2	35.5	20.61	1.4	34.2	19.5
17.84	1.34	45	39.7	18.89	1.44	38.5	25.7
17.9	1.95	47.2	39.7	18.39	2.45	40.5	27.5
17.95	1.87	47.5	42.7	20.88	2.4	41.7	28.7
17.49	1.58	45.7	40.7	20.5	2.2	39.5	32.7
17.77	1.85	48.7	37.2	20.84	2.34	40.2	30.5
17.7	1.77	47	42	17.99	2.28	40.5	21
17.85	1.8	49	42.7	20.16	2.52	40.5	22.7
17.54	2.86	50.2	39.5	19.80	3.38	42.2	32.2
17.8	1.53	52.5	44.5	20.47	2.31	45	26
17.78	1.63	45.5	44.2	20.33	2.14	43.5	32
17.72	1.68	41.5	43.5	20.3	2.09	41.2	33
17.42	2.16	49.5	42	20.47	2.35	42.5	30.2
18.39	1.94	48.7	44.7	20.62	2.27	43.2	23.2
18.08	1.97	51.2	42.2	21.16	2.16	43.2	28
18.06	2.1	46.2	41	18.69	2.27	40.2	31.7
18.04	1.84	40.2	43.5	20.58	2.24	41.2	33.5
17.92	1.89	43	42	20.16	2.1	41	32
17.51	1.91	40.5	42.2	20.4	2.01	40.2	34.2
17.33	1.83	39.7	40,5	20.22	2.1	39.2	33.5
17.29	1.54	39	41.5	20.52	2.06	40.2	35.2

## 9.2.Perhitungan Daya Keluaran dan Efisiensi Panel Surya

Pada Penelitian ini peneliti melakukan perhitungan berupa Daya Keluaran (Pout), Daya Masukan (Pin), dan Efisiensi ( $\eta$ ) dan perhitungan tersebut berdasarkan rumus berikut :

### 9.2.1Daya Keluaran (Pout)

Daya Keluaran merupakan salah satu parameter untuk melihat suatu kinerja dari panel surya. Daya Keluaran dapat dihasilkan dari perkalian antara Voc (Tegangan Open Circuit) dan Isc (Arus Short Circuit). Berikut Rumus daya Keluaran Panel surya berdasarkan (Persamaan 2.1) :

$$P_{out} = V_{oc} \cdot I_{sc} \quad (2.1)$$

Dimana :  $V_{oc}$  = Tegangan open Circuit (Volt)

$I_{sc}$  = Arus Short Circuit (Ampere)

Berikut daya keluaran keempat Panel Surya yang didapat pada saat jam 12.00 dengan kondisi cuaca cerah

1. Daya Output panel surya tanpa Pelat Pedingin Aluminium berlubang

$$\begin{aligned} P_{out} &= 16.23 \text{ V} \times 1.70 \text{ A} \\ &= 27.59 \text{ W} \end{aligned}$$

2. Daya Output panel surya menggunakan Pelat Pedingin Aluminium berlubang diameter 10 mm

$$\begin{aligned} P_{out} &= 17.39 \text{ V} \times 2.26 \text{ A} \\ &= 35.70 \text{ W} \end{aligned}$$

3. Daya Output panel surya menggunakan Pelat Pedingin Aluminium berlubang diameter 12.5 mm

$$\begin{aligned} P_{out} &= 17.54 \text{ V} \times 2.86 \text{ A} \\ &= 50.16 \text{ W} \end{aligned}$$

4. Daya Output panel surya menggunakan Pelat Pedingin Aluminium berlubang diameter 15 mm

$$\begin{aligned} P_{out} &= 19.8 \text{ V} \times 3.38 \text{ A} \\ &= 66.92 \text{ W} \end{aligned}$$

### 9.2.2. Efisiensi Panel Surya

Efisiensi panel surya juga merupakan karakteristik yang menunjukkan tingkat kinerja suatu panel surya. Nilai dari efisiensi didapatkan dari  $P_{out}$  dibagi dengan  $P_{in}$  dan dikali 100% berikut Rumus Efisiensi Berdasarkan (Persamaan 2.3)

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% = \frac{V_{out} \cdot I_{out}}{E_{in} \cdot A_{in}} \times 100\% \quad (2.3)$$

Dimana :  $\eta$  = Efisiensi

$E_{in}$  = Radiasi Matahari ( $W/m^2$ )

$A_{in}$  = Luas Permukaan Panel Surya ( $m^2$ )

Luas Permukaan Panel Surya ( $A_{in}$ )

$$A_{in} = 102,2 \text{ cm} \times 66,5 \text{ cm}$$

$$A_{in} = 6.796,3 \text{ cm}^2 = 0,67963 \text{ m}^2$$

Karena luas permukaan dan radiasi matahari untuk keempat panel sama, maka daya *input* panel dapat dihitung Berdasarkan (Persamaan 2.2) sebagai berikut :

$$P_{in} = E_{in} \cdot A_{in} \quad (2.2)$$

$$P_{in} = 808 \text{ W/ m}^2 \times 0,67963 \text{ m}^2 = 617,10 \text{ W}$$

Perhitungan Efisiensi keempat panel surya saat pukul 12.00 dengan kondisi cuaca cerah

1. Efisiensi panel surya tanpa Pelat Pendingin Aluminium berlubang

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{16.23 \text{ V} \times 1.70 \text{ A}}{808 \text{ W/ m}^2 \times 0.67963} \times 100\% \\ &= 5.024392 \% \end{aligned}$$

2. Efisiensi Panel Surya menggunakan Pelat Pendingin Aluminium berlubang dengan diameter 10 mm

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{17.39 \text{ V} \times 2.26 \text{ A}}{808 \text{ W/ m}^2 \times 0.67963} \times 100\% \\ &= 5.510169 \% \end{aligned}$$

3. Efisiensi Panel Surya menggunakan Pelat Pendingin Aluminium berlubang dengan diameter 12.5 mm

$$\eta = \frac{17.54 \text{ V} \times 2.86 \text{ A}}{808 \text{ W/m}^2 \times 0.67963} \times 100\%$$

$$= 9.135067 \%$$

4. Efisiensi Panel Surya menggunakan Pelat Pendingin Aluminium berlubang dengan diameter 15 mm

$$\eta = \frac{19.80 \text{ V} \times 3.38 \text{ A}}{808 \text{ W/m}^2 \times 0.67963} \times 100\%$$

$$= 12.18703\%$$

Data hasil perhitungan daya dan efisiensi panel fotovoltaik tanpa menggunakan pelat Pendingin berlubang dapat dilihat pada tabel 9.2

Tabel 9.2 Hasil Perhitungan pada Panel Surya tanpa Pelat Pendingin Aluminium berlubang

Waktu (s)	Radiasi Matahari (W/m <sup>2</sup> )	Panel Surya tanpa Pendingin				
		Tegangan (V)	Arus (I)	Suhu Panel	Daya keluaran (W)	Efisiensi (%)
9:00	216.3	14.56	1.08	50.2	15.72	10.69685
9:15	316.2	14.68	1.08	55	15.85	7.377605
9:30	315.1	14.81	1.08	58	15.99	7.468921
9:45	344.1	14.9	1.09	57.7	16.24	6.944733
10:00	344.8	15.12	1.16	82.8	17.54	7.484624
10:15	381.1	15.52	1.18	58	18.31	7.070697
10:30	757	15.12	1.43	50.2	21.62	4.202613
10:45	706	15.26	1.42	51	21.67	4.516122
11:00	763	15.8	1.32	46.7	20.86	4.021925
11:15	804	15.36	1.41	50.5	21.66	3.963526
11:30	817	16.19	1.38	64.8	22.34	4.023753
11:45	779	16.05	1.31	61.2	21.03	3.971333
12:00	808	16.32	1.70	54	27.59	5.024392
12:15	783	16.29	1,24	57.7	20.20	3.795845
12:30	795	16.44	1.28	53.2	21.04	3.894683

12:45	783	16.27	1.21	47.5	19.69	3.699462
13:00	767	16.45	1.44	53	23.69	4.544232
13:15	743	16.79	1.33	63.2	22.33	4.422226
13:30	605	17,27	1.51	58.2	26.08	6.342221
13:45	676	17.46	1.45	57.5	25.32	5.510525
14.00	600	16,89	1.57	47.5	26.52	6.502877
14:15	641	17.06	1.46	51.2	24.91	5.717436
14:30	535	16.85	1.44	47	24.26	6.67323
14:45	294	16.84	1.35	43.5	22.73	11.3582
15:00	235.1	16.62	1.29	45.5	21.44	13.41824

Data hasil perhitungan daya dan efisiensi panel surya menggunakan pelat Pendingin aluminium berlubang dengan diameter lubang 10 mm dapat dilihat pada tabel 9.3

Tabel 9.3 Hasil Perhitungan pada Panel Surya menggunakan Pelat Pendingin Aluminium berlubang dengan diameter 10 mm

Waktu (menit)	Radiasi Matahari (W/m <sup>2</sup> )	Panel Surya dengan Pelat Pendingin Aluminium berlubang diameter 10 mm					
		Tegangan (V)	Arus (A)	Suhu Panel (°C)	Suhu Pelat (°C)	Daya Keluaran (W)	Efisiensi (%)
9:00	216.3	17.97	1.15	47.5	27.7	20.67	14.05778
9:15	316.2	17.88	1.15	54	23	20.56	9.568215
9:30	315.1	17.82	1.17	51	22.7	20.85	9.735822
9:45	344.1	17.74	1.21	51	22.2	21.47	9.178713
10:00	344.8	17.71	1.24	57.5	24.5	21.96	9.371313
10.15	381.1	17.67	1.26	52.2	32.2	22.26	8.595984
10:30	757	17.72	1.87	51.5	32.7	33.14	6.440757
10:45	706	17.77	1.84	47.7	36	32.70	6.814406
11:00	763	17.34	1.59	47.7	36.2	27.57	5.316785
11.15	804	17.6	1.82	46.5	35.2	32.03	5.86213
11:30	817	17.54	1.79	53	28.5	31.40	5.654419
11:45	779	17.69	1.64	52	30.5	29.01	5.479762
12:00	808	17.39	2.26	50.7	35.7	35.70	5.510169
12:15	783	17.62	1.48	67.8	34.7	26.08	4.90042



12:30	795	17.59	1.52	50.2	36	26.74	4.948457
12:45	783	17.53	1,41	46.5	37	24.72	4.644797
13:00	767	17.26	1.81	46.7	35.7	31.24	5.993099
13:15	743	17.8	1.66	53	30.2	29.55	5.851494
13:30	605	17.89	1.65	48.2	35	29.52	7.17904
13:45	676	17.85	1.99	49	34	35.52	7.731648
14:00	600	18.19	1.81	46.2	37	32.92	8.073977
14:15	641	17.73	1.59	47.5	35.7	28.19	6.471058
14:30	535	17.36	1.82	46.7	36.5	31.60	8.6895
14:45	294	17.19	1.76	43.5	36.7	30.25	15.11578
15:00	235.1	17.14	1.54	43.7	39	26.40	16.51986

Data hasil perhitungan daya dan efisiensi panel surya menggunakan pelat Pendingin aluminium berlubang dengan diameter lubang 12.5 mm dapat dilihat pada tabel 9.4

Tabel 9.4 Hasil Perhitungan pada Panel Surya menggunakan Pelat Pendingin Aluminium berlubang dengan diameter 12.5 mm

Waktu (menit)	Radiasi Matahari (W/m <sup>2</sup> )	Panel Surya dengan Pelat Pendingin Aluminium berlubang diameter 12.5 mm					
		Tegangan (V)	Arus (A)	Suhu Panel (°C)	Suhu Pelat (°C)	Daya Keluaran (W)	Efisiensi (%)
9:00	216.3	18.13	1.22	34.5	31	22.12	15.04626
9:15	316.2	18.04	1.24	32.7	30.2	22.37	10.40935
9:30	315.1	17.99	1.26	40.7	31	22.67	10.58475
9:45	344.1	17.9	1.29	40.7	28.2	23.09	9.873827
10:00	344.8	17.86	1.31	43.2	35.5	23.40	9.984193
10.15	381.1	17.84	1.34	45	39.7	23.91	9.229712
10:30	757	17.9	1.95	47.2	39.7	34.91	6.784521
10:45	706	17.95	1.87	47.5	42.7	33.57	6.995662
11:00	763	17.49	1.58	45.7	40.7	27.63	5.32905
11.15	804	17.77	1.85	48.7	37.2	32.87	6.016315
11:30	817	17.7	1.77	47	42	31.33	5.642245
11:45	779	17.85	1.8	49	42.7	32.13	6.068771
12:00	808	17.54	2.86	50.2	39.5	50.16	9.135067

12:15	783	17.8	1.53	52.5	44.5	27.23	5.117727
12:30	795	17.78	1.63	45.5	44.2	28.98	5.363888
12:45	783	17.72	1.68	41.5	43.5	29.77	5.594209
13:00	767	17.42	2.16	49.5	42	37.63	7.218285
13:15	743	18.39	1.94	48.7	44.7	35.68	7.065162
13:30	605	18.08	1.97	51.2	42.2	35.68	8.66237
13:45	676	18.06	2.1	46.2	41	37.93	8.255014
14:00	600	18.04	1.84	40.2	43.5	33.19	8.140115
14:15	641	17.92	1.89	43	42	33.87	7.774442
14:30	535	17.51	1.91	40.5	42.2	33.44	9.197995
14:45	294	17.33	1.83	39.7	40,5	31.71	15.84498
15:00	235.1	17.29	1.54	39	41.5	26.63	16.66443

Data hasil perhitungan daya dan efisiensi panel surya menggunakan pelat Pendingin aluminium berlubang dengan diameter lubang 15 mm dapat dilihat pada tabel 9.5

Tabel 9.5 Hasil Perhitungan pada Panel Surya menggunakan Pelat Pendingin Aluminium berlubang dengan diameter 15 mm

Waktu (menit)	Radiasi Matahari (W/m <sup>2</sup> )	Panel Surya dengan Pelat Pendingin Aluminium berlubang diameter 15 mm					
		Tegangan (V)	Arus (A)	Suhu Panel (°C)	Suhu Pelat (°C)	Daya Keluaran (W)	Efisiensi (%)
9:00	216.3	20.91	1.31	28.7	32.2	27.39	18.63358
9:15	316.2	20.71	1.31	28.2	19.2	27.13	12.62458
9:30	315.1	20.69	1.33	31.7	20	27.52	12.84965
9:45	344.1	20.71	1.35	31.5	19.7	27.96	11.95519
10:00	344.8	20.61	1.4	34.2	19.5	28.85	12.31307
10:15	381.1	18.89	1.44	38.5	25.7	27.20	10.50226
10:30	757	18.39	2.45	40.5	27.5	45.06	8.757485
10:45	706	20.88	2.4	41.7	28.7	50.11	10.44394
11:00	763	20.5	2.2	39.5	32.7	45.10	8.6972
11:15	804	20.84	2.34	40.2	30.5	48.77	8.924522
11:30	817	17.99	2.28	40.5	21	41.02	7.387056

11:45	779	20.16	2.52	40.5	22.7	50.80	9.595797
12:00	808	19.8	3.38	42.2	32.2	66.92	12.18703
12:15	783	20.47	2.31	45	26	47.29	8.885779
12:30	795	20.33	2.14	43.5	32	43.51	8.052143
12:45	783	20.3	2.09	41.2	33	42.43	7.972748
13:00	767	20.47	2.35	42.5	30.2	48.10	9.228217
13:15	743	20.62	2.27	43.2	23.2	46.81	9.269433
13:30	605	21.16	2.16	43.2	28	45.71	11.11582
13:45	676	18.69	2.27	40.2	31.7	42.43	9.234554
14:00	600	20.58	2.24	41.2	33.5	46.10	11.30497
14:15	641	20.16	2.1	41	32	42.34	9.718053
14:30	535	20.4	2.01	40.2	34.2	41.00	11.27716
14:45	294	20.22	2.1	39.2	33.5	42.46	21.21498
15:00	235.1	20.52	2.06	40.2	35.2	42.27	26.45571

## **BAB 10.**

### **ANALISA HASIL PENELITIAN**

Setelah dilakukan penelitian selama 14 hari, berdasarkan tabel 9.2 sampai tabel 9.5 dapat dilihat bahwa pelat pendingin berlubang yang dipasang dibelakang panel surya dapat mempengaruhi Efisiensi kinerja dari suatu panel surya. Hal ini terbukti dari perubahan karakteristik panel surya yang semakin meningkat, dimana terjadi peningkatan pada arus, tegangan, daya keluaran dan juga efisiensi panel fotovoltaik. Temperatur permukaan panel surya yang didinginkan menggunakan pelat pendingin aluminium berlubang ukuran 10 mm (T2) sebesar 50.7°C, ukuran 12.5 mm (T3) sebesar 49.9°C , dan ukuran 15 mm (T4) sebesar 42,2°C lebih rendah daripada temperatur permukaan panel yang tidak didinginkan menggunakan pelat pendingin aluminium berlubang (T1) yang sebesar 54°C. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pelat pendingin berlubang di belakang panel surya dapat bekerja untuk mendinginkan suatu panel surya. pada temperatur permukaan panel surya yang menggunakan pelat pendingin berlubang ukuran 10 mm (T2) lebih tinggi daripada temperatur permukaan panel surya yang menggunakan pelat pendingin berlubang

ukuran 12.5 mm (T3). Begitu pula temperatur permukaan panel surya yang menggunakan pelat pendingin berlubang ukuran 12.5 mm (T3) lebih tinggi daripada temperatur permukaan panel surya yang menggunakan pelat pendingin berlubang ukuran 15 mm (T4). Dari hal ini dapat diketahui bahwa semakin besar diameter lubang pada pelat aluminium berlubang maka semakin rendah temperatur pada permukaan panel surya dan begitu juga sebaliknya.

Tegangan, arus, dan daya keluaran pada panel surya yang menggunakan pelat pendingin lebih tinggi dari pada panel surya tanpa menggunakan pelat pendingin. Panel surya yang karakteristiknya paling besar setelah dipasang pelat pendingin berlubang adalah panel surya yang menggunakan pelat pendingin berlubang ukuran 15 mm dimana arus 3,38 A, tegangan 19,80 V, dan daya 6,92 W. Dibandingkan dengan panel surya yang menggunakan pelat pendingin berlubang ukuran 12.5 mm dimana arus 2.86 A, tegangan 17,54 V, dan daya 50,16 W. Dan panel surya yang menggunakan pelat pendingin berlubang ukuran 10 mm dimana arus 2.26 A, Tegangan 17,39 V, dan daya 35,70 W. Sedangkan panel surya tanpa menggunakan pelat pendingin berlubang menghasilkan arus 1,70 A, tegangan 16,32 A, dan daya 27,59 W dengan radiasi matahari yang sama sebesar  $808 \text{ W/m}^2$ . Dari data tersebut dapat diketahui bahwa semakin rendah temperatur panel surya maka semakin besar tegangan, arus, dan daya keluaran panel surya yang dihasilkan. Begitu pula sebaliknya semakin tinggi temperatur panel surya maka semakin rendah tegangan, arus, dan daya keluaran panel surya yang dihasilkan. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan pelat pendingin aluminium berlubang dapat meningkatkan karakteristik panel surya yang dihasilkan.

Panel surya yang memiliki efisiensi paling tinggi yaitu panel surya yang menggunakan pelat pendingin berlubang ukuran 15 mm sebesar 12,18703%. Dibandingkan panel surya yang menggunakan pelat pendingin berlubang ukuran 12.5 mm sebesar 9,135067% dan ukuran 10 mm sebesar 5,510169%. Sedangkan panel surya tanpa menggunakan pelat pendingin berlubang sebesar 5024392% dengan radiasi matahari yang sama sebesar  $843 \text{ W/m}^2$ . Dari data tersebut diketahui bahwa semakin rendah temperatur panel surya dan semakin besar daya yang dihasilkan

maka semakin tinggi efisiensi panel surya yang didapatkan. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan pelat pendingin aluminium berlubang dapat meningkatkan efisiensi panel surya.

Radiasi matahari yang semakin tinggi mengakibatkan efisiensi panel surya rendah. Hal ini dapat dilihat pula pada efisiensi panel surya di tabel 9.2 sampai tabel 9.5. Sebagai contoh kita lihat data efisiensi panel surya yang menggunakan pelat pendingin ukuran 15 mm dimana pada pukul 09:00 dengan radiasi matahari sebesar  $216,3\text{W}/\text{m}^2$  didapat efisiensi sebesar 18,3358%. Pada pukul 12:00 dengan radiasi sebesar  $808\text{ W}/\text{m}^2$  didapat efisiensi sebesar 12,18703%. Dan pukul 15:00 dengan radiasi sebesar  $235\text{ W}/\text{m}^2$  didapat efisiensi sebesar 26,45571%. Dari data tersebut maka dapat diketahui bahwa semakin besar radiasi matahari maka semakin kecil efisiensi panel surya.

## **BAB 11**

### **KESIMPULAN**

Dari hasil Pengamatan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Tiga unit Pelat Aluminium berlubang dengan variasi diameter lubang sebesar 10 mm , 12.5 mm dan 15 mm sebagai media pendingin yang dipasangkan dibelakang panel untuk meningkatkan efisiensi kinerja panel fotovoltaik jenis polikristalin 100 WP dimana dimensi dari pelat aluminium tersebut adalah (90 x 60 x 2) cm dengan jarak antar lubang sebesar 2 cm dengan jumlah lubang 1515 buah disusun secara In Line dan bekerja dengan baik dalam menurunkan temperatur panel fotovoltaik
2. Dari hasil pengukuran data didapatkan bahwa semakin besar diameter lubang pelat maka semakin kecil temperature panel surya. Dan dari hasil perhitungan efisiensi dan daya keluaran dari keempat panel polikristalin 100 wp yang menggunakan pelat pendingin berlubang memiliki nilai efisiensi paling tinggi sebesar 12.18703%.

3. Dari hasil penelitian Semakin tinggi radiasi matahari yang diterima panel surya akan meningkatkan suhu permukaan panel tetapi menurunkan efisiensi Panel surya. Penggunaan Pelat Aluminium berlubang terbukti dapat menurunkan temperatur panel surya sehingga dapat meningkatkan daya keluaran dan Efisiensi Panel Surya. Untuk Panel surya yang menggunakan Pelat Aluminium berlubang Efisiensi Rata-ratanya meningkat sekitar 5-10% dibandingkan dengan Panel Surya Tanpa Pelat Pendingin.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. H. A. Al-waeli, K. Sopian, H. A. Kazem, and M. T. Chaichan, "IJOCAAS-02-02-004-April2017," vol. 2, no. 2, 2017.
- [2] J. A. Luceño-Sánchez, A. M. Díez-Pascual, and R. P. Capilla, "Materials for photovoltaics: State of art and recent developments," *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 20, no. 4, 2019, doi: 10.3390/ijms20040976.
- [3] A. Sofijan, Z. Nawawi, B. Y. Suprpto, I. Bizzy, and R. Sipahutar, "Passive cooling using perforated aluminum plate to improve efficiency on monocrystalline of 100 Wp photovoltaic," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 909, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/909/1/012006.
- [4] A. Sofijan and F. Engineering, "1300 W UTILITIZING POLYCRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC control ( SCC ), battery , inverter , and load ( Figure 2 .). 2 . METHODOLOGY / EXPERIMENTAL Solar Home System ( SHS ) consists of several components , solar panel , solar charge," vol. 6, no. 1, pp. 5–11, 2019.
- [5] P. Marro and N. Bertsch, "Making Renewable Energy a Success in Bangladesh: Getting the Business Model Right by Asian Development Bank," no. 41, 2015.
- [6] I. B. Karki, "Effect of Temperature on the I-V Characteristics of a Polycrystalline Solar Cell," *J. Nepal Phys. Soc.*, vol. 3, no. 1, p. 35, 2016, doi: 10.3126/jnphysoc.v3i1.14440.
- [7] A. Taşcıoğlu, O. Taşkin, and A. Vardar, "A Power Case Study for Monocrystalline and Polycrystalline Solar Panels in Bursa City, Turkey," *Int. J. Photoenergy*, vol. 2016, 2016, doi: 10.1155/2016/7324138.
- [8] N. A. Handayani and D. Ariyanti, "Potency of solar energy applications in Indonesia," *Int. J. Renew. Energy Dev.*, vol. 1, no. 2, pp. 33–38, 2012, doi: 10.14710/ijred.1.2.33-38.
- [9] M. Cozzini, "Solar Cell Cooling and Heat Recovery in a Concentrated Photovoltaic System."
- [10] Incropera, F., DeWitt, D., Bergman, T., Lavine, A., 2005. Fundamentals of heat and mass transfer - Sixth edition, Fluid Mechanics and its Applications.

## LAMPIRAN

### SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Ir. Armin Sofijan, M.T.  
NIP/NIPUS/NIDN/NIDK : 1964110319951210010003116402  
Pangkat/Golongan : Penata / IIC  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro  
Fakultas/ Perguruan Tinggi : Teknik / Universitas Sriwijaya  
: JLPerum Bukit Sejahtera, Polygon Blok AQ 5  
Palembang 30139

Dengan ini menyatakan penelitian saya dengan judul:

*"Passive Cooling Pada Photovoltaic Polycrystalline 180 Wp Menggunakan Pelat Aluminium Berlubang Untuk Meningkatkan Efisiensi PV"*

Yang diusulkan dalam Skema Sains Teknologi Dan Seni Universitas Sriwijaya tahun anggaran 2022, bersifat orisinal dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh dana penelitian yang telah diterima ke kas Negara.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenarnya.

Mengetahui,  
Ketua UPPM Fakultas Teknik

Amranya, 1/ Mei 2022  
Yang Menyatakan,  
Ketua Peneliti,



Dr. Rosidawani, S.T., M.T.  
NIP. 197103041997021003

Dr. Ir. Armin Sofijan, M.T.  
NIP. 196411031995121001



**SURAT PERNYATAAN TANGGUNG JAWAB MUTLAK**  
**Kontrak Penelitian Skema Sain-Tek Tahun 2022**

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Dr. Ir. Armin Sofjan, M.T.  
NIP : 196411031995121001  
Judul : *Passive cooling pada Photovoltaic Polycrystalline 100 WP*  
menggunakan pelat aluminium berlubang untuk meningkatkan efisiensi PV

Jumlah Dana  
RP.30.000.000. ( Tiga Puluh juta rupiah ).

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Bertanggung jawab mutlak dalam pembelanjaan dana Penelitian dan berkewajiban untuk menyimpan semua bukti-bukti pengeluaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan.
2. Berkewajiban mengembalikan sisa dana yang tidak dibelanjakan ke Kas Negara;
3. Berkewajiban untuk menindaklanjuti dan mengupayakan Kontrak Penelitian yang ditukukan terlaksana secara efektif dan efisien.
4. Berkewajiban untuk menyerahkan hardcopy dan softcopy Laporan Kemajuan dan Laporan Akhir Penelitian.

Indralaya, 19 Mei 2022

Yang menyatakan,



Dr. Ir. Armin Sofjan, M.T.  
NIP 196411031995121001

## TARGET LUARAN



### PAKTA INTEGRITAS KETUA PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Ir. Armin Sofjan, M.T.  
NIP/NIDK/NIDK : 196411031995121001 / 0003116402  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro

Bekerja sama dengan Unit Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Teknik (UPPM-FT) dalam rangka melaksanakan Proposal riset yang berjudul: "Passive Cooling Pada Photovoltaic Polycrystalline 100 Wp Menggunakan Pelat Aluminium Berlubang Untuk Meningkatkan Efisiensi PV"

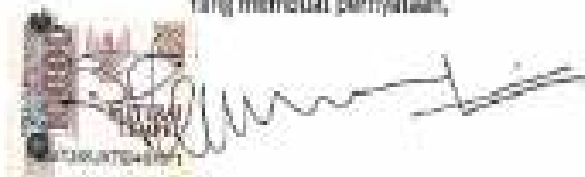
Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tidak akan melakukan praktik Korupsi, Kolusi dan Nepotisme dalam pelaksanaan riset dan penggunaan bantuan dana riset dari LPPM;
2. Memiliki komitmen, kemampuan dan kesanggupan untuk memberikan hasil terbaik dalam pelaksanaan riset sesuai dengan waktu yang ditetapkan oleh UPPM-FT;
3. Proposal riset berjudul "Passive Cooling Pada Photovoltaic Polycrystalline 100 Wp Menggunakan Pelat Aluminium Berlubang Untuk Meningkatkan Efisiensi PV", yang disahkan bersifat original dan belum mendapat sumber pendanaan lain;
4. Telah sesuai dengan kualifikasi dalam panduan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Sriwijaya tahun 2021;

Demikian pakta integritas ini saya buat, dan apabila pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menanggung segala risiko sesuai ketentuan yang berlaku.

Indralaya, 17 Mei 2022

Yang membuat pernyataan,



Dr. Ir. Armin Sofjan, M.T.

NIP. 196411031995121001

## I. BIODATA ANGGOTA PENELITI

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Wirawan Adipradana, S.T.,M.T.
2	Jenis kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Tenaga Pengajar
4	NIP / NIK/ Identitas lainnya	198601122015041001
5	NIDN	0012018605
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Palembang, 12 Januari 1986
7	E-mail	<a href="mailto:wirawan.adipradana@gmail.com">wirawan.adipradana@gmail.com</a>
8	Nomor Telepon/HP	085959712186
9	Alamat Kantor	Jl. Palembang-Prabumulih KM 32 Ogan Ilir, Sumatera Selatan
10	Nomor Telepon/Fax	(0711) 580283
11	Alamat Rumah	The Address Town House No. A9, Jl. Enim, Demang Lebar Daun, Ilir Barat I, Palembang, Sumatera Selatan

## B. Riwayat Pendidikan

2.1. Program:	S-1	S-2	S-3
2.2. Nama PT	Universitas Gadjah Mada	Universitas Indonesia	-
2.3. Bidang Ilmu	Teknik Elektro	Teknik Tenaga Listrik	-
2.4. Tahun Masuk	2003	2010	
2.5. Tahun Lulus	2008	2013	-
2.6. JudulSkripsi/ Thesis/Disertasi	Analisis Cara Kerja Virus Lokal Menginfeksi Komputer, Kasus Komputer Pribadi	Optimasi Pembangkit Listrik Air Mikro di Desa Tunggul Bute, Lahat, Sumatera Selatan	-
2.7. Nama Pembimbing /Promotor	Ir. Lukito Edi Nugroho, M.Sc., Ph.D	<i>Prof. Dr. Ir. Rudy Setiabudy, DEA</i>	-

**C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (juta Rupiah)
1.	2019	PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA MEGGUNAKAN PANEL MONOKRISTAL 100 WP UNTUK PERUMAHAN PENDUDUK TRANSMIGRASI DI DESA BANGUN SARI	SATEK Fakultas	Rp.30.000.000,-
2.	2020	DESAIN DATALOGGER BERBASIS ARDUINO MEGA-2560 PADA PANEL SURYA MONOKRISTAL 100 WP MENGGUNAKAN PERFORATED PLATE	DIPA UNSRI	Rp.25.000.000,-
3	2021	Metode Free Convection pada Photovoltaic Polycrystalline 100 WP Menggunakan Perforated Aluminum Plate	mandiri	Rp.30.000.000.
4	2021	ANALISA KINERJA SISTEM HIBRID GRID CONNECTED PV-GENERATOR SEBAGAI PEMBANGKIT ALTERNATIF PENGGANTI DAYA 1300VA	SATEK UNSRI	RP.30.000.000

*\*Tuliskan sumber pendanaan: PDM, SKW, Pemula, Fundamental, Hibah Bersaing, Hibah Pekerti, Hibah Pascasarjana, Hikom, Stranas, Kerjasama Luar Negeri dan Publikasi Internasional, RAPID, Unggulan Stranas, Insentif Sinas Kemenristek atau sumber lainnya.*

**D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1.	2019	KONVERSI CAHAYA MATAHARI PADA TRANSISTOR 2N3055 MENJADI ENERGI LISTRIK SEBAGAI APLIKASI ILMU FISIKA DI SMAN 1 UNGGULAN INDRALAYA UTARA	DIPA Fakultas	Rp.10.000.000,-
2.	2020	PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA MEGGUNAKAN PANEL MONOKRISTAL 100 WP UNTUK PERUMAHAN PENDUDUK TRANSMIGRASI DI DESA BANGUN SARI	DIPA Fakultas	Rp.10.000.000,-
3	2021	SISTEM PORTABLE TECHNO HYBRID GRID CONNECTED WITH PV-PLN-GENERATOR TERAPLIKASI DI DESA PEMULUTAN	Mandiri	Rp.15.000.000.

\* Tuliskan sumber pendanaan: Penerapan IPTEKS-SOSBUD, Vucer, Vucer Multitahun, UJI, Sibermas, atau sumber lainnya.

### E. Publikasi Artikel Ilmiah pada Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	ISSN/Volume/ Nomor	Nama Jurnal	Link
1.	2019	KONVERSI CAHAYA MATAHARI PADA TRANSISTOR 2N3055 MENJADI ENERGI LISTRIK SEBAGAI APLIKASI ILMU FISIKA DI SMAN 1 UNGGULAN INDRALAYA UTARA	ISBN 978-979-190-72-4-8	AVOER XI	<a href="http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/AVoer/article/view/244">http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/AVoer/article/view/244</a>
2.	2019	PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA MEGGUNAKAN PANEL MONOKRISTAL 100 WP UNTUK PERUMAHAN PENDUDUK TRANSMIGRASI DI DESA BANGUN SARI	<b>ISBN: 978-979-190-72-4-8</b>	AVOER XI	<a href="http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/AVoer/issue/view/21">http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/AVoer/issue/view/21</a>
3.	2019	KOMPUTASI NILAI JATUH TEGANGAN PADA TRANSFORMATOR DISTRIBUSI DENGAN METODE PENDEKATAN STATISTIK	<b>ISBN: 978-979-190-72-4-8</b>	AVOER XI	<a href="http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/AVoer/article/view/443">http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/AVoer/article/view/443</a>
4.	2020	PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA MEGGUNAKAN PANEL MONOKRISTAL 100 WP UNTUK PERUMAHAN PENDUDUK TRANSMIGRASI DI DESA BANGUN SARI	<b>2715-9450</b>	<b>Jurnal Pengabdian Community</b>	<a href="http://community.ejournal.unsri.ac.id/index.php/community/ISSN">http://community.ejournal.unsri.ac.id/index.php/community/ISSN</a>
5.	2020	DATALOGGER EXPERIMENTAL ANALYSIS BASED ON ARDUINO MEGA 2560 ON A 100 WP MONOCRYSTALLINE SOLAR PANEL USING PERFORATED PLATE	2589-4943	4th Forum in Research, Science, and Technology (FIRST-T1-T2-2020)	<a href="https://doi.org/10.2991/ahe.k.210205.033">https://doi.org/10.2991/ahe.k.210205.033</a>

## II. ANGGOTA

### Ir. Suparlan, M.S.

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Ir. M. Suparlan, M.S.
2	Jenis kelamin	Laki- laki
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP / NIK/ Identitas lainnya	195706061987031002
5	NIDN	00060657003
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Palembang 06-06-1957
7	E-mail	muhammadsuparlan@ft.unsri.ac.id
8	Nomor Telepon/HP	08127870357
9	Alamat Kantor	Jl. Palembang-Prabumulih Km. 32 Inderalaya Ogan Ilir, Sumatera Selatan
10	Nomor Telepon/Fax	(0711) 580283
11	Alamat Rumah	Komp. Way Hitam Jl. Musi 9 Blok R 56 RT001/RW007 Kelurahan Siring Agung Kecamatan Ilir Barat I Palembang

Program:	S-1	S-2	S-3
Nama PT	Universitas Sriwijaya	ITB	
Bidang Ilmu	Teknik Elektro	Teknik Elektro	
Tahun Masuk	1977	1987	
Tahun Lulus	1986	1990	
JudulSkripsi/ Thesis/Disertasi	Suatu Metode Perencanaan Optimal Sistem Jaringan Distribusi Sekunder	Perencanaan dan Pembuatan Rele Statis Tegangan Phasa Tidak Seimbang serta Pengujiannya Pada Motor Induksi Tiga Phasa.	
Nama Pembimbing / Promotor	Ir.Masril Moeis	Profesor TM. Soelaiman, M.Sc.EE	



# Curriculum Vitae

FARAH FADHILAH  
085368649798  
farahfadhilahhh@gmail.com

## Biodata Diri

Nama	:	Farah Fadhilah
Tempat, Tanggal Lahir	:	Palembang, 7 Maret 2000
Agama/Kewarganegaraan	:	Islam/Indonesia
Jenis Kelamin	:	Palembang
Golongan Darah	:	O
NIM	:	03041281823040
Status	:	Belum Menikah
Alamat	:	Jl. Urip Sumoharjo no. 8 RT 18/RW 10 kec. Ilir Timur II Palembang
No. Handphone	:	+6285368649798
E-mail	:	farahfadhilahhh@gmail.com

## Pendidikan Formal

TK Aisyiyah Aba 10	-	2003 – 2005
SD Negeri 49 Palembang	-	2006 – 2011
SMP Negeri 8 Palembang	-	2011 – 2014
SMA Negeri 5 Palembang	IPA	2014 – 2017

## Pengalaman Organisasi

Himpunan Mahasiswa Elektro	- Wakil Kepala Departemen Keputrian Kabinet Lingkar Cita	2020 - 2021
BEM KM FT UNSR Palembang	- Staff Ahli PPSDM	2019 - 2020

**FORMULIR KEIKUTSERTAAN MAHASISWA  
DALAM KEGIATAN PENELITIAN  
LP2M UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama Mahasiswa : Farah Fadhilah
2. NIM : 03041281823040
3. Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 7 Maret 2000
4. Jurusan/Program Studi/BKU : Teknik Elektro
5. Telepon / HP : 085368649798
6. Email : farahfadhilahhh@gmail.com
7. Strata pendidikan akademik : a) Strata 1 (S-1)  
Beri tanda silang b) ~~Strata 2 (S-2)~~  
e) ~~Strata 3 (S-3)~~
8. Judul Proposal Skripsi/Tesis/ Disertasi : Analisa Pengaruh Pelat Aluminium Berlubang dan Bergelombang Persegi Terhadap Panel Surya Jenis Polikristalin 100 WP

Dengan ini menyatakan bersedia dilibatkan dan membantu dalam penelitian dosen:

- a. Nama Dosen Pengusul : Dr. Ir. Armin Sofijan, M.T.
- b. Judul : Passive cooling pada Photovoltaic Polycrystalline 100 WP menggunakan pelat aluminium berlubang untuk meningkatkan efisiensi PV

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan untuk di gunakan sebagaimana mestinya.

Indralaya, 22 Januari  
2022

Yang menyatakan,



(Farah Fadhilah)

# Curriculum Vitae

ALYA APRIAN SARI  
087879515521  
alyaapr52@gmail.com

## Biodata Diri

Nama	:	Alya Aprian Sari
Tempat, Tanggal Lahir	:	Palembang, 14 April 2001
Agama/Kewarganegaraan	:	Islam/Indonesia
Jenis Kelamin	:	Perempuan
Golongan Darah	:	B
NIM	:	03041281924127
Status	:	Belum Menikah
Alamat	:	Jalan Kapten Abdullah Lorong Cendrawasih 1 no 27 Plaju Palembang
No. Handphone	:	+6287879515521
E-mail	:	alyaapr52@gmail.com

## Pendidikan Formal

TK Binawati Plaju	-	2006 – 2007
SD Muhammadiyah Plaju	-	2007 – 2013
SMP N 16 Palembang	-	2013 – 2016
SMA Patra Mandiri Plaju	IPA	2016 – 2019

## Pengalaman Organisasi

KST KM FT UNSRI	- Bendahara Umum	2021-2022
HME KM FT UNSRI	- Kadiv IT	2021-2022

**FORMULIR  
KEIKUTSERTAAN  
MAHASISWA DALAM  
KEGIATAN PENELITIAN  
LP2M  
UNIVERSITAS  
SRIWIJAYA**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama Mahasiswa : Alya Aprian Sari
2. NIM : 03041281924127

3. Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 14 April 2001
4. Jurusan/Program Studi/BKU : Teknik Elektro
5. Telepon / HP : 0878-7951-5521
6. Email : alyaapr52@gmail.com
7. Strata pendidikan akademik : a) Strata 1 (S-1)  
Berikan tanda silang b) Strata 2 (S-2)  
c) Strata 3 (S-3)
8. Judul Proposal Skripsi/Tesis/ :  
Disertasi

Dengan ini menyatakan bersedia dilibatkan dan membantu dalam penelitian dosen:

- a. Nama Dosen Pengusul :
- b. Judul :

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Indralaya, 22  
JANUARI 2022  
Yang menyatakan,



(Alya Aprian Sari)

NIM. 03041