

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI LEBAR REFLEKTOR GANDA
CERMIN DATAR PADA KINERJA PANEL SURYA
TIPE POLIKRISTAL 50 WP**

***THE EFFECT OF VARIATION IN WIDTH FLAT MIRROR
DOUBLE REFLECTOR OF SOLAR PANEL PERFORMANCE
POLYCRYSTALLINE 50 WP TYPE***



**Daffa Ananda Putra
05021181823009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

DAFFA ANANDA PUTRA. The Effect of Variation in Width Flat Mirror Double Reflector of Solar Panel Performance Polycrystalline 50 Wp Type (Supervised by TAMRIN).

The aim of this research was to determine the performance of polycrystalline silicon solar panels using double flat mirror reflectors with varying reflector widths. This research consisted of three phases : 1. Preparation of polycrystalline silicon solar panels, one of the solar panels used double flat mirror reflector at an angle of 70° with variations in width of the reflector 30 cm, 35 cm, and 40 cm ; 2. Circuit testing and 3. Accumulation and tabulation of data.

The observation parameters consisted of solar panel power, solar panel efficiency, and sunlight intensity. The results showed that the highest efficiency by solar panels produced by solar panel using double flat mirror reflector in width of 35 cm on the fourth day was 25.16%. Polycrystalline silicon solar panels using double flat mirror reflector in width of 35 cm produced better efficiency and power values at 10.00 WIB to 14.00 WIB.

Keywords: Solar panel, reflector, efficiency.

RINGKASAN

DAFFA ANANDA PUTRA. Pengaruh Variasi Lebar Reflektor Ganda Cermin Datar pada Kinerja Panel Surya Tipe Polikristal 50 WP (**Dibimbing oleh TAMRIN**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja panel surya silikon tipe polikristal yang menggunakan reflektor ganda cermin datar dengan variasi lebar reflektor. Penelitian ini terdiri dari tiga tahap : 1. Persiapan panel surya silikon tipe polikristal, salah satu panel surya menggunakan reflektor ganda cermin datar pada sudut kemiringan 70° dengan variasi lebar reflektor 30 cm, 35 cm, dan 40 cm ; 2. Pengujian rangkaian dan 3. Pengumpulan dan pengolahan data.

Parameter dalam penelitian ini terdiri dari daya panel surya, efisiensi panel surya, dan intensitas cahaya matahari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi tertinggi oleh panel surya yang menggunakan reflektor ganda cermin datar dengan lebar 35 cm pada hari keempat sebesar 25,16%. Panel surya silikon tipe polikristal yang menggunakan reflektor ganda cermin datar dengan lebar 35 cm menghasilkan nilai efisiensi dan daya yang lebih baik yaitu pada pukul 10.00 WIB sampai 14.00 WIB.

Kata Kunci: Panel surya, reflektor, efisiensi.

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI LEBAR REFLEKTOR GANDA
CERMIN DATAR PADA KINERJA PANEL SURYA
TIPE POLIKRISTAL 50 WP**

Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Daffa Ananda Putra
05021181823009

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI LEBAR REFLEKTOR GANDA
CERMIN DATAR PADA KINERJA PANEL SURYA
TIPE POLIKRISTAL 50 WP**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Daffa Ananda Putra
05021181823009

Indralaya, Juni 2022
Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Tamrin, M.Si.
NIP. 196309181990031004



Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Pengaruh Variasi Lebar Reflektor Ganda Cermin Datar pada Kinerja Panel Surya Tipe Polikristal 50 WP" oleh Daffa Ananda Putra telah dipertahankan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 27 Mei 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Tamrin, M.Si.
NIP. 196309181990031004

Pembimbing (.....) 

2. Ir. Haisen Hower, MP.
NIP. 196612091994031003

Penguji 

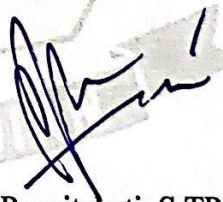
Indralaya, Juni 2022

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



Dr. Budi Santoso, S.T.P., M.Si.
NIP. 197506102002121002


Dr. Puspitahati, S.TP, M.P
NIP. 197908152002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Daffa Ananda Putra

NIM : 05021181823009

Judul : Pengaruh Variasi Lebar Reflektor Ganda Cermin Datar pada Kinerja Panel Surya Tipe Polikristal 50 WP.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat didalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervisi pembimbing kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juni 2022



Daffa Ananda Putra

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan seorang anak dari pasangan Bapak Agung Muslih dan Ibu Martina yang lahir pada tanggal 28 Oktober 2000. Penulis lahir di Kota Bojong Gede, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Saat ini penulis bertempat tinggal di Komplek Griya Albaria Blok D4 Jakabaring, Palembang.

Riwayat pendidikan penulis antara lain Taman Kanak-Kanak (TK) Pembina II Palembang tahun 2004, SD Negeri 87 Palembang tahun 2012, SMP Negeri 15 Palembang tahun 2015, SMA Negeri 19 Palembang tahun 2018, dan saat ini penulis sedang menempuh pendidikan S1 di Fakultas Pertanian Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Saat ini penulis merupakan anggota Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) Universitas Sriwijaya.

Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang dilakukan pada tahun 2021 di Desa Purun Timur, Kecamatan Penukal, Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir yang dibimbing oleh Bapak Drs. Endro Setyo Cahyono, M. Si. Penulis juga telah menyelesaikan Praktik Lapangan (PL) di PT Tania Selatan kebun Burnai Timur, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan pada tahun 2021 dengan mengambil judul “Proses Pengolahan Limbah Cair Kelapa Sawit di Pabrik Kelapa Sawit PT Tania Selatan Ogan Komering Ilir” yang dibimbing oleh Bapak Prof. Dr. Ir. Tamrin, M.Si.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Lebar Reflektor Ganda Cermin Datar pada Kinerja Panel Surya Tipe Polikristal 50 WP”. Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Tamrin, M.Si selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan masukan dan arahan dalam proses pembuatan skripsi ini. Tidak lupa juga kedua orang tua yang selalu memberi saya dukungan dan bantuan dalam menempuh pendidikan ini. Kemudian, semua pihak termasuk teman-teman yang telah membantu proses penyelesaian skripsi ini. Dan penulis sadar bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, kritik dan saran yang sifatnya konstruktif sangat penulis harapkan.

Indralaya, Juni 2022

Daffa Ananda Putra

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT. yang telah memberikan ridho dan rahmat-Nya serta Nabi Muhammad SAW. yang telah senantiasa mencintai umat-Nya. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua tersayang yaitu Bapak Agung Muslih dan Ibu Martina yang selalu menyayangi dan menerima apapun keadaan dan situasi penulis serta mendukung baik mental maupun material.
2. Yth. Bapak Dr. Ir. Ahmad Muslim, M. Agr. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas waktu dan bantuan yang diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Dr. Budi Santoso, S.Tp., M.Si. Selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Yth. Ibu Dr. Puspitahati, S.Tp., M.P. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian.
5. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Tamrin, M.Si. Selaku pembimbing skripsi yang telah senang hati memberikan pengarahan dan masukan dalam penulisan skripsi ini selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
6. Yth. Bapak Ir. Haisen Hower, MP. Selaku dosen penguji skripsi yang telah senang hati memberikan pengarahan dan masukan dalam penulisan skripsi.
7. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr. Selaku dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membantu, mengajari, dan memberikan pengarahan selama penelitian berlangsung di Laboratorium Energi dan Elektrifikasi Jurusan Teknologi Pertanian.
8. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membimbing, mendidik, dan mengajarkan ilmu pengetahuan di bidang Teknologi Pertanian.
9. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian, Kak John dan Mba Desi terima kasih atas segala informasi dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
10. Karyawan jurusan Teknologi Pertanian, untuk kak alam yang telah rela bersabar menunggu kami mengambil data hingga sore.

11. Terima kasih kepada Aisyah Safira Putri yang telah sabar membantu, memberikan masukan, dan semangat kepada saya sehingga dapat sampai ke titik ini.
12. Terima kasih kepada konco YWS Hanapi Gendon, Ejak Sukoco, Arep, dan Bilsky yang selalu setia menampung keluh kesah, menghibur disaat sedih maupun susah dengan tawa.
13. Terima kasih kepada Mohammad Hanapi sebagai rekan dalam penelitian ini yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung.
14. Terima kasih kepada kawan-kawan Evo kos, Fahri, Munir, Raka, Nopri, Dion, Rozaly, dan teman-teman lainnya sebagai tempat bertukar cerita.
15. Seluruh sahabat-sahabat kelas Teknik Pertanian 2018 Prodi Teknik Pertanian, yang telah penulis anggap sebagai saudara sendiri. Terima kasih atas semangat, motivasi, saran dan bantuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhirnya.
16. Seluruh mahasiswa maupun alumni Teknologi Pertanian angkatan 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Indralaya, Juni 2022

Daffa Ananda Putra

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pemanfaatan Energi Surya	5
2.2. Panel Surya (<i>Solar Cell</i>)	6
2.2.1. Tipe Panel Surya	8
2.2.1.1. Panel Surya Monokristal	8
2.2.1.2. Panel Surya Polikristal	9
2.2.1.3. <i>Thin Film Solar Cell</i> (TFSC)	10
2.2.1.4. <i>Dye Sensitized Solar Cells</i> (DSSC)	10
2.3. Faktor Pemanfaatan Panel Surya	11
2.4. Reflektor Panel Surya	12
2.4.1. Jenis-Jenis Reflektor	13
2.4.1.1. <i>Aluminium Foil</i>	13
2.4.1.2. Cermin	13
2.5. Sudut Reflektor	14
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	15
3.1. Tempat dan Waktu	15
3.2. Alat dan Bahan	15
3.3. Metode Penelitian	15
3.4. Cara Kerja	16
3.4.1. Perakitan Rangkaian Panel Surya Beserta Reflektor	16
3.4.2. Pengujian Rangkaian	16

	Halaman
3.5. Parameter Pengamatan	17
3.5.1. Daya Panel Surya	17
3.5.2. <i>Fill Factor</i>	18
3.5.3. Efisiensi Panel Surya.....	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Daya dan Intensitas Cahaya Matahari	19
4.1.1. Reflektor 30 cm.....	19
4.1.2. Reflektor 35 cm.....	31
4.1.3. Reflektor 40 cm.....	41
4.1.4. Daya dan Intensitas Cahaya Matahari dalam Sepuluh Hari	52
4.2. Perbandingan Daya Setiap Variasi Lebar Reflektor	54
4.3. Data Efisiensi Panel Surya	55
4.3.1. Reflektor 30 cm.....	56
4.3.2. Reflektor 35 cm.....	56
4.3.3. Reflektor 40 cm.....	57
4.4. Perbandingan Efisiensi pada Setiap Variasi Lebar Reflektor.....	58
4.5. Daya dan Efisiensi Panel Surya dari Setiap Lebar Reflektor	59
4.6. Perbandingan Panel Surya Reflektor Tunggal dan Reflektor Ganda..	60
4.6.1. Perbandingan Daya	60
4.6.2 Perbandingan Efisiensi	61
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Skema kerja panel surya	7
Gambar 2.2. Panel surya tipe silikon tunggal (monokristal)	8
Gambar 2.3. Panel surya tipe silikon jamak (polikristal)	9
Gambar 2.4. <i>Thin film solar cell</i> (TFSC)	10
Gambar 2.5. Diagram pemantulan cahaya	12
Gambar 2.6. Pembentukan bayangan pada cermin datar	14
Gambar 4.1. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 30 cm hari ke-1	19
Gambar 4.2. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 30 cm hari ke-2	21
Gambar 4.3. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 30 cm hari ke-3	23
Gambar 4.4. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 30 cm hari ke-4	24
Gambar 4.5. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 30 cm hari ke-5	25
Gambar 4.6. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 30 cm hari ke-6	26
Gambar 4.7. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 30 cm hari ke-7	27
Gambar 4.8. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 30 cm hari ke-8	28
Gambar 4.9. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 30 cm hari ke-9	29
Gambar 4.10. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 30 cm hari ke-10	30
Gambar 4.11. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 35 cm hari ke-1	31
Gambar 4.12. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 35 cm hari ke-2	32
Gambar 4.13. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 35 cm hari ke-3	33

	Halaman
Gambar 4.14. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 35 cm hari ke-4	34
Gambar 4.15. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 35 cm hari ke-5	35
Gambar 4.16. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 35 cm hari ke-6	36
Gambar 4.17. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 35 cm hari ke-7	37
Gambar 4.18. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 35 cm hari ke-8	38
Gambar 4.19. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 35 cm hari ke-9	39
Gambar 4.20. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 35 cm hari ke-10	41
Gambar 4.21. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 40 cm hari ke-1	41
Gambar 4.22. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 40 cm hari ke-2	43
Gambar 4.21. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 40 cm hari ke-3	44
Gambar 4.24. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 40 cm hari ke-4	45
Gambar 4.25. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 40 cm hari ke-5	46
Gambar 4.26. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 40 cm hari ke-6	47
Gambar 4.27. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 40 cm hari ke-7	48
Gambar 4.28. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 40 cm hari ke-8	49
Gambar 4.29. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 40 cm hari ke-9	50
Gambar 4.30. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu lebar reflektor 40 cm hari ke-10	51
Gambar 4.31. Rerata daya dan intensitas cahaya matahari pada lebar reflektor 30 cm.....	52

	Halaman
Gambar 4.32. Rerata daya dan intensitas cahaya matahari pada lebar reflektor 35 cm.....	53
Gambar 4.33. Rerata daya dan intensitas cahaya matahari pada lebar reflektor 40 cm.....	54
Gambar 4.34. Perbandingan daya pada setiap variasi lebar reflektor.....	55
Gambar 4.35. Efisiensi panel surya pada lebar reflektor 30 cm.....	56
Gambar 4.36. Efisiensi panel surya pada lebar reflektor 35 cm.....	57
Gambar 4.37. Efisiensi panel surya pada lebar reflektor 40 cm.....	58
Gambar 4.38. Perbandingan efisiensi pada setiap variasi lebar reflektor	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Daya dan efisiensi panel surya setiap lebar reflektor	59
Tabel 4.2. Perbandingan daya reflektor tunggal dan reflektor ganda	60
Tabel 4.3. Perbandingan efisiensi reflektor tunggal dan reflektor ganda ..	62

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir penelitian.....	68
Lampiran 2. Gambar rangkaian panel surya	69
Lampiran 3. Gambar alat penelitian	70
Lampiran 4. Contoh perhitungan daya, <i>fill factor</i> , dan efisiensi panel surya dengan lebar reflektor 30 cm dan tanpa reflektor hari ke-1	72
Lampiran 5. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 30 cm hari ke-1.....	75
Lampiran 6. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 30 cm hari ke-2.....	76
Lampiran 7. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 30 cm hari ke-3.....	77
Lampiran 8. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 30 cm hari ke-4.....	78
Lampiran 9. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 30 cm hari ke-5.....	79
Lampiran 10. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 30 cm hari ke-6.....	80
Lampiran 11. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 30 cm hari ke-7	81
Lampiran 12. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 30 cm hari ke-8	82
Lampiran 13. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 30 cm hari ke-9	83
Lampiran 14. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 30 cm hari ke-10	84
Lampiran 15. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 35 cm hari ke-1	85
Lampiran 16. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 35 cm hari ke-2	86
Lampiran 17. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 35 cm hari ke-3	87
Lampiran 18. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 35 cm hari ke-4	88

	Halaman
Lampiran 19. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 35 cm hari ke-5	89
Lampiran 20. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 35 cm hari ke-6	90
Lampiran 21. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 35 cm hari ke-7	91
Lampiran 22. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 35 cm hari ke-8	92
Lampiran 23. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 35 cm hari ke-9	93
Lampiran 24. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 35 cm hari ke-10	94
Lampiran 25. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 40 cm hari ke-1	95
Lampiran 26. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 40 cm hari ke-2	96
Lampiran 27. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 40 cm hari ke-3	97
Lampiran 28. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 40 cm hari ke-4	98
Lampiran 29. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 40 cm hari ke-5	99
Lampiran 30. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 40 cm hari ke-6	100
Lampiran 31. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 40 cm hari ke-7	101
Lampiran 32. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 40 cm hari ke-8	102
Lampiran 33. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 40 cm hari ke-9	103
Lampiran 34. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda cermin datar dengan lebar reflektor 40 cm hari ke-10	104

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia berada di garis khatulistiwa (bergaris lintang rendah) yang menjadikannya sebagai negara tropis karena memiliki intensitas cahaya matahari yang tinggi. Oleh karena itu, energi matahari perlu menjadi pengganti bahan bakar fosil yang kedepannya dapat berguna menjadi energi yang ramah lingkungan (Hariyanto, 2021). Rata-rata pancaran sinar matahari yang dihasilkan per hari yaitu : 4.000 sampai 5.000 Wh/m², dengan rata-rata lama waktu penyinaran per hari berkisar antara 4 sampai 8 jam (Rusmaryadi, *et al.*, 2018). Beberapa jenis pancaran matahari mencapai bumi yaitu saat pancaran matahari langsung mengenai permukaan bumi dan sinar matahari tidak langsung merupakan radiasi matahari yang sebagian energinya diserap oleh atmosfer, awan, dan objek lainnya sebelum mengenai permukaan bumi (Rusmaryadi, *et al.*, 2018). Sinar matahari dapat dikonversikan menggunakan panel surya (*solar photovoltaic*) menjadi energi listrik.

Panel surya dapat dimanfaatkan dalam skala rumah tangga, kantor maupun industri, seperti penerangan lampu, dan pengatur lalu lintas jalan. Penggunaan panel surya sendiri harus diletakkan dengan posisi yang baik dan tidak ada perubahan (Suwarti, *et al.*, 2018). Terdapat dua jenis panel surya yaitu panel surya tipe silikon jamak (polikristal) dan panel surya tipe silikon tunggal (monokristal). Panel surya tipe polikristal adalah panel surya yang karakteristiknya terbuat dari kristal acak dan tetap bekerja optimal ketika intensitas cahaya matahari rendah. Sedangkan, panel surya tipe monokristal adalah panel surya yang dapat menghasilkan daya listrik tinggi hingga nilai efisiensi sebesar 15% (Rif'an, *et al.*, 2012). Pancaran matahari langsung ke permukaan panel surya dan berpindahnya elektron dari N ke P yang menghasilkan nilai akhir (*output*) berupa listrik arus searah (DC) merupakan prinsip kerja panel surya (Ramadhan, *et al.*, 2016).

Media penyimpanan atau baterai sangat diperlukan agar dapat menyimpan energi yang telah dihasilkan oleh panel surya dan digunakan ketika diperlukan (Ramadhan, *et al.*, 2016). Namun, sinar matahari tidak selalu konstan sampai ke bumi dan hasil penerimaan cahaya dengan menggunakan panel surya tidak optimal. Untuk itu diperlukan reflektor yang ditambahkan di sisi panel surya agar dapat mengoptimalkan pemantulan cahaya matahari ke permukaan panel surya. Ada beberapa macam reflektor yang digunakan untuk mengoptimalkan kinerja dari panel surya yaitu : cermin dan *aluminium foil*. Pada penelitian Negara, *et al.* (2016), menggunakan reflektor cermin datar dengan panjang 14 cm dan lebar 29 cm pada sudut kemiringan 70° menghasilkan daya listrik yaitu 0,1224 Watt.

Menurut Rizali (2018), adanya penambahan empat reflektor pada panel surya dengan sudut optimal yaitu pada sudut kemiringan 70° dan panjang dan lebar reflektor berukuran 20 cm x 30 cm, menghasilkan densitas daya sebesar $1,04 \text{ W/m}^2$, sedangkan untuk panel surya dengan penambahan dua reflektor cermin dengan sudut kemiringan yang sama menghasilkan densitas daya sebesar $0,9935 \text{ W/m}^2$. Menurut Amalia dan Satwiko (2016), pada panel surya dengan penambahan empat reflektor cermin datar pada variasi lebarnya 15 cm, 30 cm, dan 45 cm di sudut 60° . Menghasilkan *output* daya maksimal bahwa di sudut 60° pada lebar reflektor 45 cm yaitu 53,54 Watt. Sedangkan, presentase kenaikan *output* daya rata-rata pada lebar reflektor 30 cm yaitu 77,46%.

Pada penelitian Ariyanto (2018), yang menggunakan panel surya polikristal dengan reflektor ganda *aluminium foil* menggunakan sudut kemiringan yaitu : 70° , 75° , 80° , dan 85° . Kemudian, menghasilkan kinerja yang baik pada jam 11.00 WIB hingga 14.00 WIB dengan efisiensi tertinggi pada sudut kemiringan 70° sebesar 21,66% dengan intensitas cahaya matahari $457,67 \text{ W/m}^2$. Dengan demikian, untuk penelitian yang akan dilakukan yaitu menggunakan sudut 70° . Panel surya yang ditambahkan reflektor dapat mempengaruhi hasil akhir (*output*) akibat pemantulan cahaya matahari yang difokuskan mengarah ke permukaan panel surya sehingga suhu menjadi naik (Kaban, *et al.*, 2020).

Untuk menentukan nilai efisiensi dan daya listrik panel surya ditentukan oleh panjang dan luas reflektor serta mengatur sudut kemiringannya (Aryza, *et al.*, 2019). Pada penelitian yang sebelumnya telah dilakukan oleh Pratama (2019), panel surya reflektor ganda *aluminium foil* pada beberapa lebar reflektor yang digunakan antara lain 15 cm, 30 cm, dan 45 cm, sehingga efisiensi yang dihasilkan yaitu 8,79%, 11,24% dan 7,09%. Untuk efisiensi panel surya tanpa reflektor yaitu 6,98%. Dapat dilihat bahwa efisiensi tertinggi pada lebar reflektor ganda *aluminium foil* ukuran 30 cm. Namun, rentang jarak tiap lebar sangatlah jauh berkisar 15 cm setiap lebarnya sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Pemilihan variasi lebar reflektor dirancang agar dapat menambah intensitas cahaya matahari akibat sinar pantul sehingga meningkatkan nilai efisiensi pada panel surya (Setiawan dan Dewi, 2013). Pada tanggal 20 Januari 2022 dilakukan penelitian pendahuluan di Laboratorium Energi dan Elektrifikasi Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang dilakukan menggunakan panel surya tipe polikristal 50 WP dengan luas permukaan yaitu panjang : 68 cm dan lebar : 60 cm yang ditambahkan satu reflektor *aluminium foil* berukuran 35 cm dan sudut 70° dan panel surya tanpa reflektor. Waktu yang dilakukan mulai pada jam 12.00 WIB - 14.00 WIB, untuk panel surya tanpa reflektor menghasilkan 20,5 V dan 1,37 A, sedangkan panel surya dengan satu reflektor *aluminium foil* menghasilkan 22,8 V dan 1,88 A. Dari perlakuan yang dilakukan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan.

Pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan reflektor ganda cermin datar karena memiliki permukaan yang halus dan licin dibandingkan aluminium foil yang diharapkan akan menghasilkan pemantulan yang lebih teratur. Pemilihan lebar reflektor pada penelitian selanjutnya berkisar diantara 30 cm dan 45 cm dan dengan rentang jarak yang tidak terlalu jauh, sehingga ditentukan dengan rentang jarak sebesar 5 cm setiap lebarnya antara lain lebar reflektor yang digunakan yaitu 30 cm, 35 cm, dan 40 cm agar bisa lebih mengoptimalkan kinerja panel surya dari sebelumnya yang menggunakan lebar reflektor ganda *aluminium foil* 30 cm.

1.2. Tujuan

Adapun tujuan yaitu untuk mempelajari dan memahami kinerja panel surya tipe polikristal reflektor ganda cermin datar pada kedua sisi panel surya yang menggunakan variasi lebar reflektor antara lain 30 cm, 35 cm, dan 40 cm di sudut kemiringan 70° .

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwana, M. N. dan Kartini, U. T., 2020. Desain *Photovoltaic* dan Peramalan Jangka Pendek Radiasi Sinar Matahari menggunakan Metode *Feed-Forward Neural Network*. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(1), 757-764.
- Afrizal, A.W., 2019. Uji Kinerja *Solar Cell* Tipe Monokristal dengan Menggunakan Dua Reflektor *Aluminium Foil*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Amalia dan Satwiko., 2016. Optimalisasi *Output* Modul Surya Polikristal Silikon dengan Cermin Datar sebagai Reflektor Pada Sudut 60°. *Jurnal Prosiding Pertemuan Ilmiah*. 2(1), 159-161., 2(1), 159-161.
- Anoi, Y. H., Yani, A. dan W, Y., 2019. Analisis Sudut Panel *Solar Cell* terhadap Daya *Output* dan Efisiensi yang Dihasilkan. *Jurnal Program Studi Teknik Mesin UM Metro*, 8(2), 177-182.
- Aryza, S., Ehkan, P., Khairunizam, W. dan Lubis, Z., 2019. Implementasi Teknologi *Greenpeace* di Pembangkit *Energy Solar Cell* pada Daerah Minim Cahaya. *Seminar Nasional Teknik UISU*, 2(1), 1-4.
- Asy'ari, H., Rozaq, A. dan Putra, F. S., 2014. Pemanfaatan *Solar Cell* dengan PLN sebagai Sumber Energi Listrik Rumah Tinggal. *Jurnal Emitor*, 14(1), 33-39.
- Dahlan, D., Leng, T. S. dan Aziz, H., 2016. *Dye Sensitized Solar Cells* (DSSC) dengan *Sensitiser Dye* Alami Daun Pandan, Akar Kunyit dan Biji Beras Merah (*Black Rice*). *JURNAL ILMU FISIKA*, 8(1), 1-8.
- Ginting, S., 2013. Pengaruh Penggunaan Reflektor terhadap Peningkatan Kinerja Panel Surya 10 WP. *Jurnal Poliprosesi*, 7(2), 34-43.
- Hariyanto, S., 2021. Rancang Bangun *Reflector* untuk Mengoptimalkan Daya Serap Matahari pada Panel Surya dengan Variasi Sudut Guna Menghasilkan Daya Optimal. *Jurnal Ilmiah Telsinas*, 4(1), 41-45.
- Hasan, H., 2012. Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Pulau Saugi. *Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan (JRTK)*, 10(2), 169-180.

- Kaban, S. A., Jafri, M. dan Gusnawati, 2020. Optimalisasi Penerimaan Intensitas Cahaya Matahari pada Permukaan Panel Surya (*Solar Cell*) menggunakan Cermin. *Jurnal Fisika*, 5(2), 108-117.
- Lee, C. C.-P., Li, C. T. dan Ho, K. C., 2017. *Use of organic materials in dye-sensitized solar cells*. *Material Is Today*, 20(5), 267-283.
- Manullang, T., Hiendro, A. dan Rajagukguk, M., 2018. Sudut Optimal Penempatan Reflektor Cahaya Matahari Dua Sisi pada Panel Surya. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1), 1-4.
- Mustofa, Magga, R. dan Arifin, Y., 2015. Desain *Hybrid* Panel Surya Tipe *Monocrystalline* dan *Thermal* Kolektor Fluida Air. *Jurnal IPTEK*, 19(2), 62-74.
- Negara, I. B. K. S., Wijaya, I. W. A. dan Pemayun, A. A. G. M., 2016. Analisis Perbandingan *Output* Daya Listrik Panel Surya Sistem *Tracking* dengan *Solar Reflector*. *Jurnal SPEKTRUM*, 3(1), 7-13.
- Nugroho, R. A., Facta, M. dan Yuningtyastuti, 2014. Memaksimalkan Daya Keluaran Sel Surya dengan menggunakan Cermin Pemantul Sinar Matahari (*Reflector*). *TRANSIENT*, 3(3), 1-7.
- Pangestuningtyas, D., Hermawan dan Karnoto, 2013. Analisis Pengaruh Sudut Kemiringan Panel Surya terhadap Radiasi Matahari yang Diterima oleh Panel Surya Tipe Larik Tetap. *TRANSIENT*, 2(4), 1-8.
- Pratama, E., 2019. Uji Kinerja Panel Surya Silikon Tipe Polikristal dengan Variasi Lebar Reflektor Ganda yang Terbuat dari *Aluminium Foil*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Purwandari, E. dan Winata, T., 2013. Analisis Perhitungan Efisiensi Sel Surya Berbasis A-Si:H dalam Penentuan Temperatur Filamen Optimum Bahan. *Jurnal Ilmu Dasar*, 14(1), 29-32.
- Purwoto, B. H., Jatmiko, F, M. A. dan Huda, I. F., 2018. Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 10-14.
- Ramadhan, A. I., Diniardi, E. dan Mukti, S. H., 2016. Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP. *Jurnal Teknik*, 37(2), 59-63.

- Rif'an, M. et al., 2012. Optimasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Matahari di Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya. *Jurnal EECCIS*, 6(1), 44-48.
- Rismawan, A. F. dan Agung, A. I., 2019. Pengaruh Penggunaan Model Reflektor pada *Solar Home System 273 W/H* terhadap Energi yang Dibangkitkan. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(3), 603-610.
- Rizali, M., 2018. Densitas Energi pada Panel Surya dengan Variasi Jumlah dan Sudut Reflektor. *Jurnal Al Ulum Sains dan Teknologi*, 3(2), 97-101.
- Rusmaryadi, H., Sukarmansyah, Sianipar, T. P. & Setiadi, H., 2018. Pengaruh Cermin Reflektor terhadap Daya dan Kenaikan Temperatur Sel Surya. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(2), 85-94.
- Setiawan, E. A. dan Dewi, K., 2013. *Impact of Two Types Flat Reflector Materials on Solar Panel Characteristics*. *International Journal of Technology*, 4(2), 188-199.
- Sianturi, S. A. 2016. Pengaruh Perubahan *Reflector* (Cermin Datar) terhadap Keluaran Daya *Polycrystalline*. Universitas Sumatera Utara.
- Siregar, Y. et al., 2015. Daya *Output* Optimal pada Jenis *Solar Gell Monocrystalline* dan *Polycrystalline*. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 11(2), 65-79.
- Suwarti, Wahyono dan Prasetyo, B., 2018. Analisis Pengaruh Intensitas Matahari, Suhu Permukaan dan Sudut Pengarah terhadap Kinerja Panel Surya. *Jurnal Teknik Energi*, 14(3), 78-85 .
- Utomo, Y. W., Kholid, M. A. dan Andriawan, A. H., 2019. *Hybrid Piezoelektrik dan Solar Cell*. *Jurnal ELSAINS*, 1(1), 1-5.