

SKRIPSI

UJI KINERJA PANEL SURYA SILIKON TIPE POLIKRISTAL DENGAN VARIASI LEBAR *REFLEKTOR GANDA* YANG TERBUAT DARI *ALUMUNIUM FOIL*

***THE PERFORMANCE OF POLYCRYSTAL SILICON SOLAR
PANELS WITH VARIATION OF DOUBLE REFLECTOR FROM
ALUMINUM FOIL***



**M. Egris Pratama
05021381520067**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

RINGKASAN

M. EGRIS PRATAMA. Uji Kinerja Panel Surya Silikon Tipe Polikristal dengan Variasi Lebar Reflektor Ganda yang Terbuat dari *Aluminium Foil* (**TAMRIN LATIEF** dan **ENDO ARGO KUNCORO**)

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kinerja panel surya silikon dengan penambahan lebar reflektor. Penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu: persiapan dan perakitan rangkaian panel surya tipe polikristal berserta reflektor: pengujian rangkaian: dan pengumpulan serta pengolahan data. Penelitian ini menggunakan empat panel surya tipe polikristal, tiga menggunakan reflektor ganda *alumunium foil* dengan variasi lebar reflektor 15 cm, 30 cm, dan 45 cm. Hasil penelitian menunjukkan kinerja panel surya (daya dan efisiensi) dengan penambahan reflektor ganda dari *alumunium foil* lebih baik dari pada kinerja panel surya tanpa reflektor. Daya yang dihasilkan oleh panel surya dengan reflektor ganda dari *alumunium foil* dengan lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm, untuk perminggu berturut-turut, adalah 18,77 Watt, 21,54 Watt dan 16,65 Watt, sedangkan daya yang dihasilkan tanpa reflektor adalah 17,46 Watt. Efisiensi panel surya dengan penambahan reflektor ganda dari *alumunium foil* dengan lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm untuk perminggu berturut-turut, 8,79%, 11,24% dan 7,09%, sedangkan yang dihasilkan efesiensi yang dihasilkan oleh panel surya tanpa reflektor adalah 6,98%. Kinerja panel surya (daya dan efisiensi) dengan penambahan reflektor ganda dari *alumunium foil* selalu lebih baik dari pada kinerja panel surya tanpa reflektor terjadi antara pukul 10.00 hingga 14.00 WIB.

Kata kunci : Panel surya, reflektor ganda, daya, efisiensi.

SUMMARY

M. EGRIS PRATAMA. The Performance of Polycristal Silicon Solar Panels with Variation of Double Reflector From Aluminum Foil (Supervised by **TAMRIN LATIEF** and **ENDO ARGO KUNCORO**).

This research was aimed to determine the performance of silicon solar panels with addition width of reflector. The research consisted of three phases: preparation and circuit assembly of polycristal silicon solar panels along with reflector; circuit testing; data collection and tabulation. This research used four polycristal solar panels, three of them were equipped by double reflectors of aluminium foil with the variations of width of 15 cm, 30 cm and 45 cm respectively. The results showed the performance of the solar panel (power and efficiency) with the addition of double reflectors of aluminium foil with better than the performance of the solar panel without a reflector. The power produced by solar panels with double reflectors of aluminum foil with a width of 15 cm, 30 cm and 45 cm, for each week in a row were 18.77 Watt, 21.54 Watt and 16.65 Watt, while the power generated without a reflector was 17.46 Watt. Efficiency of solar panels with the addition of double reflectors of aluminum foil with a width of 15 cm, 30 cm and 45 cm per three consecutive weeks, 8.79%, 11.24% and 7.09%, while the efficiency generated by the solar panels without reflector was 6.98%. The performance of solar panels (power and efficiency) with the addition of double reflectors from aluminum foil were always better than the performance of solar panels without reflector measured between 10:00 to 14:00 WIB.

Keywords : Solar panel, reflector double, sunlight intensity.

SKRIPSI

UJI KINERJA PANEL SURYA SILIKON TIPE POLIKRISTAL DENGAN VARIASI LEBAR *REFLEKTOR GANDA* YANG TERBUAT DARI ALUMUNIUM FOIL

THE PERFORMANCE OF POLYCRYSTAL SILICON SOLAR PANELS WITH VARIATION OF DOUBLE REFLECTOR FROM ALUMINUM FOIL

Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**M. Egris Pratama
05021381520067**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

UJI KINERJA PANEL SURYA SILIKON TIPE POLIKRISTAL DENGAN VARIASI LEBAR REFLEKTOR GANDA YANG TERBUAT DARI ALUMUNIUM FOIL

SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

M. Egris Pratama
05021381520067

Indralaya, Januari 2020

Menyetujui :

Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Tamrin Latief
NIP. 196309181990031004

Pembimbing II

Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr
NIP. 196107051989031006

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M. Sc.
NIP. 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Uji Kinerja Panel Surya Silikon Tipe Polikristal dengan Variasi Lebar *Reflektor* Ganda yang Terbuat dari *Alumunium Foil*” oleh M. Egris Pratama telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 Desember 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Tamrin Latief
NIP 196309181990031004

Ketua

(.....)

2. Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr.
NIP 196107051989031006

Sekretaris

(.....)

3. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M. Si.
NIP 195608311985031004

Anggota

(.....)

4. Ir. Haisen Hower, M. P.
NIP196612091994031003

Anggota

(.....)

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP 196208011988031002

16 JAN 2020

Indralaya, Januari 2020
Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian

Tri Tunggal

Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP 196210291988031003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Egris Pratama

Nim : 05021381520067

Judul : Uji Kinerja Panel Surya Silikon Tipe Polikristal dengan Variasi Lebar Reflektor Ganda yang Terbuat dari *Alumunium Foil*.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil penelitian saya sendiri dibawah supervisi pembimbing I dan pembimbing II. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik Universitas Sriwijaya.

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



Indralaya, Januari 2020



M. Egris Pratama

RIWAYAT HIDUP

Muhammad Egris Pratama dilahirkan di Baturaja pada tanggal 4 Desember 1997 dari bapak yang bernama Mustam Effendy dan ibu yang bernama Rusnayati. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara.

Riwayat pendidikan penulis yaitu di SD Negeri 18 Baturaja. Penulis melanjutkan ke SMP Negeri 9 Baturaja. Selanjutnya melanjutkan sekolah ke jenjang SMK Negeri 3 Baturaja selesai pada tahun 2015. Melanjutkan ke Perguruan Tinggi Negeri di Palembang yang bernama Universitas Sriwijaya, mengambil Jurusan Teknologi Pertanian, Prodi Teknik Pertanian Palembang.

Selama diperguruan tinggi, penulis pernah tergabung dalam organisasi kemahasiswaan. Dimulai dari tahun 2016-2017 sebagai Anggota Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian. Tahun penulis terpilih sebagai Ketua Himpunan Divisi Kreatifitas dan Olahraga, menjabat sampai 2018. Kemudian penulis terpilih menjadi Asisten Dosen di bidang Menggambar Teknik dan Energi Pertanian. Penulis menjalani Program kuliah Nyata (KKN) di Desa Harapan Jaya Kecamatan Tanah Abang Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir (PALI) pada tanggal 9 Mei 2018 sampai dengan 10 Juni 2018.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Uji Kinerja Panel Surya Silikon Tipe Polikristal dengan Variasi Ganda Reflektor *Aluminium foil*. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Pembimbing, Bapak Prof. Dr. Ir. Tamrin Latief dan Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr yang telah memberikan pengarahan, saran dan masukan dalam penulisan skripsi ini. Demikian pula kepada orang tua, teman-teman jurusan Teknologi Pertanian, sahabat seperjuangan yang telah membantu, memberikan semangat dan dukungan baik dalam hal moril maupun materil selama menempuh pendidikan S1 ini.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan, untuk itu dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran yang dapat memperkaya khasanah skripsi agar menjadi lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Indralaya, Januari 2020

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala. Atas pemberian ridho dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini, serta bantuan dan dukungan dari orang tua, dosen pembimbing, dosen pengaji, teman, sahabat dan keluarga yang berdedikasi selama masa perkuliahan penulis. Ucapan terima kasih yang tulus ini diberikan kepada:

1. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas.
2. Yth. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian.
3. Yth. Bapak Hermanto, S.TP, M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr. selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian dan Ibu Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.
5. Yth. Prof. Dr. Ir. Tamrin Latief selaku pembimbing akademik, praktek lapangan, dan pembimbing Pertama skripsi yang telah memberikan waktu, motivasi, kesabaran, bantuan, ilmu, nasihat serta membimbing dan mengarahkan penulis dari awal perkuliahan sampai akhir perkuliahan.
6. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr. selaku pembimbing Kedua skripsi penulis yang telah memberikan kesempatan penulis menjadi bimbingan skripsi, dengan memberikan waktu, motivasi, kesabaran, nasihat, ilmu dan bantuan serta membimbing dan mengarahkan penulis dari awal perencanaan penelitian, hingga selesai.
7. Yth. Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M. Si. dan Bapak Bapak Ir. Haisen Hower, M.P. selaku pembahas dan pengaji skripsi yang telah memberikan waktu, motivasi, bimbingan, dan saran dalam penyusunan skripsi penulis.
8. Yth. Ibu Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc. (Hons), Ph.D. yang telah memberikan waktu, saran, motivasi, arahan, ilmu, bantuan kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi penulis.

9. Yth. seluruh Bapak/Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memotivasi, mendidik, dan mengajarkan dan memberikan ilmu kepada penulis dengan penuh kesabaran.
10. Staf administrasi akademik kampus Pertanian Indralaya dan Palembang (Mbak Dessy dan Mbak Siska), staf akademik dan laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon, Kak Hendra, Mbak Lisma, dan Mbak Elsa) atas segala bantuan yang telah diberikan.
11. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Mustam Efendy dan Ibu Rusnayati yang telah memberikan doa, semangat, materil, dukungan, kepercayan, serta kasih sayang dalam menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar sarjana Teknologi Pertanian.
12. Saudara kandung yang tersayang yakni Sdra. Rahmad Dwiki Mirando, Sdra Wira Tri Aditya, Sdri. Eiti Norasumara dan Sdra M. Darmawan Akbar serta Nekek penulis yaitu Haminah yang telah memberikan doa, semangat, dukungan, dan motivasi kepada penulis.
13. Teman-teman seperjuangan selama perkuliahan yaitu Ayatulah Hay, M. Hamza, Ade Kurniawan, Ahmad Fauzan Ramdhan, Rinto Sanjaya, M. Septarifando, M. Abdillah, M. Dimas Wahab, Raka Fadilah dan Rizki Pancawati yang telah membantu penulis selama perkuliahan.
14. Teman-teman yang ikut membantu dan memberikan semangat secara langsung dalam berbagai hal terutama pada saat pelaksanaan penelitian Riska Yuliarosa, Anjel Kalista, dan M. Septarifando.
15. Seluruh rekan mahasiswa Tekper 2015 Palembang yaitu M. Abdillah, Ayatulah Hay, Wahyudi Sumadi, Dessy Syapoetri, Deta Ayu, Yuniar Andini, M. Hamzah, Jepry Wahyu I, Nadiah Putri R, Riska Yulia R, Riski Pancawati, serta, Rinto Sanjaya, M. Septa Rivando, Tyas Kurnia A, M. Egris P, A. Fauzan R, Nurmalisa Dewi, Riza Andriani, Linda Fitria, Ade Kurniawan, M. Apriansyah, serta angkatan 2012 hingga 2018 yang telah memberikan semangat, motivasi, dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhirnya.

Dengan segala kerendahan hati dan ketulusan, penulis persembahkan skripsi ini dengan harapan agar bermanfaat bagi kita semua, terutama bagi pihak yang membutuhkan.

Indralaya, Januari 2020
Penulis

M. Egris Pratama

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMA KASIH	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Energi Matahari	4
2.2. Panel Surya	6
2.2.1. Jenis Panel Surya	7
2.2.1.1. Silikon Kristal Jamak (Polikristal)	8
2.2.1.2. Silikon Kristal Tunggal (Monokristal)	9
2.2.1.3. <i>Thin Film Solar Cell</i> (TFSC)	10
2.2.1.4. <i>Dye Sensitized Solar Cell</i> (DSSC)	10
2.3. Faktor Pengoperasian Panel Surya	11
2.4. Reflektor	12
2.4.1. Ukuran Reflektor	15
2.4.2. Sudut Reflektor	16
2.5. Jenis Reflektor	17
2.5.1. Reflektor Jenis <i>Alumunium</i>	17
2.5.2. Reflektor Jenis Cermin	19
BAB 3. PELAKSANAAN PELAKSANAAN PENELITIAN	21
3.1. Tempat dan Waktu	21
3.2. Alat dan Bahan	21
3.3. Metode Penelitian	21
3.4. Cara Kerja	21
3.4.1. Perakitan Rangkaian Panel Surya Bererta Reflektor	22

	Halaman
3.4.2. Pengujian Rangkaian	22
3.5. Parameter Pengamatan	22
3.5.1. Daya Panel Surya	22
3.5.2. <i>Fill Factor</i>	23
3.5.3. Efisiensi Panel Surya.....	24
BAB 4. PEMBAHASAN	25
4.1 Daya dan Intensitas Cahaya Matahari pada Panel Surya	25
4.1.1 Hasil Analisis Pengujian Reflektor Ganda Minggu Pertama	25
4.1.2 Hasil Analisis Pengujian Reflektor Ganda Minggu ke Dua	32
4.1.3 Hasil Analisis Pengujian Reflektor Ganda Minggu ke Tiga	38
4.1.4 Daya Harian Panel Surya dalam Tiga Minggu	44
4.1.4.1.Daya Harian Panel Surya Minggu Pertama	44
4.1.4.2.Daya Harian Panel Surya Minggu Ke Dua.....	45
4.1.4.3. Daya Harian Panel Surya Minggu Ke Tiga	46
4.2. Efisiensi Panel Surya.....	47
4.2.1 Efisiensi Reflektor Ganda pada Minggu Pertama.....	47
4.2.2 Efisiensi Reflektor Ganda pada Minggu ke Dua.....	48
4.2.3 Efisiensi Reflektor Ganda pada Minggu ke Tiga	49
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Panel surya polikristal 50 WP	9
Gambar 2.2. Panel surya monokristal 50 WP.....	10
Gambar 2.3. Diagram pemantulan cahaya	14
Gambar 2.4. Interaksi radiasi matahari	18
Gambar 2.5. <i>Alumunium foil woven</i>	18
Gambar 2.6. Pembentukan bayangan cermin datar	20
Gambar 4.1. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-1 ...	25
Gambar 4.2. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-2 ...	27
Gambar 4.3. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-3 ...	28
Gambar 4.4. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-4 ...	29
Gambar 4.5. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-5 ...	30
Gambar 4.6. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-6 ...	31
Gambar 4.7. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-7 ...	32
Gambar 4.8. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-8 ...	33
Gambar 4.9. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-9 ...	34
Gambar 4.10. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-10 .	35
Gambar 4.11. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-11 .	35

Gambar 4.12. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-12..	36
Gambar 4.13. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-13..	37
Gambar 4.14. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-14..	38
Gambar 4.15. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-15..	39
Gambar 4.16. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-16..	39
Gambar 4.17. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-17..	41
Gambar 4.18. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-18..	41
Gambar 4.19. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-19..	42
Gambar 4.20. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-20..	43
Gambar 4.21. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm, 30 cm dan 45 cm hari ke-21 ..	44
Gambar 4.22. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm , 30 cm dan 45 cm minggu pertama ..	45
Gambar 4.23. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm , 30 cm dan 45 cm minggu ke dua ..	46
Gambar 4.24. Daya, intensitas cahaya matahari dan waktu pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm , 30 cm dan 45 cm minggu ke tiga ..	47
Gambar 4.25. Efisiensi panel surya minggu pertama pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm , 30 cm dan 45 cm ..	48
Gambar 4.26. Efisiensi panel surya minggu ke dua pada lebar reflektor ganda lebar 15 cm , 30 cm dan 45 cm.....	49

Gambar 4.27. Efisiensi panel surya minggu ke tiga pada lebar
reflektor ganda lebar 15 cm , 30 cm dan 45 cm..... 50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir penelitian	55
2. Gambar rangkaian panel surya	56
3. Gambar alat penelitian	57
4. Contoh perhitungan daya, <i>fill factor</i> , dan efisiensi panel surya tanpa reflektor dan menggunakan dua reflektor lebar 15 cm, hari ke-1	61
5. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-1.....	64
6. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-2.....	65
7. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-3.....	66
8. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-4.....	67
9. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-5.....	68
10. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-6.....	69
11. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-7.....	70
12. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-8.....	71
13. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-9.....	72
14. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-10.....	73
15. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-11.....	74
16. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-12.....	75
17. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-13.....	76
18. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-14.....	77
19. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-15.....	78
20. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-16.....	79
21. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-17.....	80
22. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-18.....	81
23. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-19.....	82
24. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-20.....	83
25. Hasil pengukuran panel surya reflektor ganda hari ke-21.....	84

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matahari adalah sumber energi yang sangat banyak terdapat pada belahan dunia dan juga ramah lingkungan. Indonesia terletak di negara yang tepat yaitu dengan wilayah yang strategis karena beriklim tropis sehingga menghasilkan sumber energi yang cukup banyak dan efektif. Indonesia berada pada wilayah garis khatulistiwa dengan letak geografis yang memiliki potensi menghasilkan sumber energi lebih dominan (Anwaret *et al.*, 2016). Sumber energi yang berasal dari alam dan sel surya yang dimanfaatkan dalam bentuk konversi energi matahari menjadi listrik disebut sebagai sumber energi terbarukan (Muchmmad dan Hendri, 2011).

Pemanfaatan energi matahari seiring dengan perkembangan jaman semakin meningkat, salah satunya dengan memanfaatkan energi matahari panel surya (*photovoltaic*). Karakter dari penggunaan energi matahari yaitu tingginya faktor lingkungan terhadap performa alat tersebut misalnya cuaca, posisi, dan sudut arah alat (Afifudin dan Samsu, 2012).

Jenis panel surya terbagi menjadi dua, yaitu monokristal dan poliksristal. Monokristal merupakan modul surya yang membutuhkan penyerapan energi yang besar seperti ditempat- tempat yang beriklim sangat panas. Modul surya jenis ini tidak bisa digunakan di wilayah yang beriklim teduh karena akan menghasilkan efisiensi yang langsung turun drastis. Polikristal merupakan modul surya yang memiliki efisiensi lebih rendah dibandingkan modul monokristal tetapi dalam keadaan teduh polikristal lebih baik dari pada monokristal. Jenis modul surya polikristal untuk menghasilkan daya yang sama dengan monokristal diperlukan luas permukaan yang lebih besar (Jatmiko *et al.*, 2018). Menurut Ihsan (2013), panel surya polikristal memiliki susunan kristal acak. Tipe polikristal ini memerlukan luasan permukaan yang lebih besar dibandingkan dengan jenis monokristal untuk menghasilkan daya listrik yang sama.

Reflektor yang ditata dengan beberapa sudut kemiringan yang dapat memantulkan cahaya, yang berbentuk benda yang mirip cermin. Reflektor

merupakan permukaan yang dapat memantulkan atau mencerminkan gelombang cahaya kemodul (Hiendro *et al.*, 2017). Penyerapan cahaya matahari dapat dilakukan dengan bantuan modul surya *solar cell* dan reflektor cermin datar dengan melakukan penyesuaian dengan sudut-sudut yang tepat, untuk mendapatkan hasil kinerja modul surya *solar cell* yang maksimal. Penyesuaian reflektor dengan sudut yang tepat dapat menghasilkan efisiensi yang baik dan cahaya yang masuk ke modul surya dapat terpantulkan secara merata (Hilga, 2016).

Penggunaan reflektor yang baik akan menghasilkan jumlah energi yang banyak atau maksimum yang jatuh kepermukaan panel surya. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menerapkan metode penggunaan reflektor dengan cermin pemantul cahaya matahari, yang menyebabkan meningkatnya daya *output* lebih besar. Peningkatan daya *output* dapat mempengaruhi hasil efisiensi yang berbentuk nilai efisiensi juga meningkat (Wayan *et al.*, 2016).

Ukuran reflektor sangat mempengaruhi efisiensi modul yang mengenai permukaan modul *solar cell*. Menurut Amelia dan Satwiko (2016), mengenai ukuran lebar reflektor 20 cm, 30 cm, 40 cm. Lebar reflektor dengan ukuran 30 cm menghasilkan daya rata-rata kenaikan yang paling besar dengan efisiensi 77,46% karena di ukuran 30 cm merupakan yang paling baik untuk memantulkan cahaya dibandingkan dengan reflektor ukuran 40 cm. Ukuran 40 cm menghasilkan efisiensi rata-rata kenaikan 70,73% turunnya efisiensi tersebut dikarenakan apabila ukuran lebar reflektor ditambah maka dapat menyebabkan cahaya yang diterima modul surya terhalang oleh reflektor itu sendiri dan untuk ukuran 20 cm menghasilkan efisiensi kenaikan 56,63%, nilai ukuran 20 cm lebih kecil dibandingkan 30 cm dikarenakan ukuran reflektor terlalu rendah mengakibatkan pemantulan cahaya matahari ke modul surya banyak terbuang. Menurut Wijaya *et al.* (2016), daya yang dihasilkan dari *solar* reflektor dengan dua cermin datar sisi (kanan dan kiri) sebagai reflektor yang berukuran lebar 16 cm menghasilkan rata-rata daya 0,11209 W, 23 cm menghasilkan daya rata-rata sebesar 0,12012 W, dan pada ukuran 29 cm menghasilkan daya rata-rata 0,12113 W. Perbedaan tinggi reflektor mempengaruhi daya yang dihasilkan. Pada reflektor dengan menggunakan cermin datar berukuran lebar reflektor 20 cm dan tinggi 30 cm

dengan sudut 70°C , daya keluaran yang tertinggi densitasnya sebesar $1,04 \text{ W/m}^2$ (Rizali, 2018).

Menurut Syahra (2017), reflektor terbukti dapat meningkatkan efisiensi modul surya. Modul surya tersebut menggunakan reflektor dapat mencapai efisiensi 27,54%. Modul surya tersebut menggunakan reflektor pada salah satu sisi dengan sudut kemiringan 70° . Sudut reflektor dan ukuran cermin datar yang digunakan sangat mempengaruhi hasil *output* daya listrik yang dihasilkan (I Wayan *et al.*, 2016). Penggunaan reflektor dapat meningkatkan besar intensitas matahari yang mengenai modul surya, sehingga daya *output* modul surya juga akan mengalami peningkatan.

Reflektor akan ditempatkan dibagian timur dan barat dari dua sisi modul surya sehingga posisi reflektor akan mengikuti datangnya sinar matahari. Penempatan reflektor pada sudut-sudut tertentu dengan cahaya matahari dapat mengenai modul surya dan terpantulkan dengan baik (Andre, 2019). Jenis material reflektor yang tepat digunakan untuk meningkatkan kinerja modul surya. Menurut Setiawan dan Dewi (2013), bahan material reflektor yang baik adalah bahan yang mampu memantulkan cahaya matahari dengan baik.

Pada penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan efisiensi modul surya dengan penambahan dua sisi modul surya dan juga menggunakan penambahan lebar reflektor. Penambahan lebar reflektor bertujuan untuk meningkatkan intensitas cahaya matahari yang jatuh pada permukaan modul surya sehingga cahaya yang diterima modul surya menjadi lebih maksimal. Penelitian ini menggunakan jenis material *alumunium foil* lapis atap sebagai reflektor, karena bahan ini sangat ringan, biaya lebih murah, dan memiliki replektivitas yang baik.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja panel suryas ilikon tipe polikristal dengan variasi lebar reflektor ganda yang terbuat dari *alumunium foil* yang di aplikasikan pada sudut 70° .

DAFTAR PUSTAKA

- Afifudin, F., dan Samsu, F., 2012. Optimalisasi Tegangan Keluar dari *Solar Cell* Menggunakan Lensa Pemfokus Cahaya Matahari. *Jurnal Neutrino*, 4(2), 164-176.
- Amalia, dan Satwiko, S., 2016. Optimalisasi *Output Modul Surya* Polikristal Silikon dengan Cermin Datar sebagai Reflektor pada Sudut 60°. *Jurnal Prosiding Pertemuan Ilmiah*. 2(1), 159-161.
- Anwar, I., Diniardi, E., dan Hari, S., 2016. Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP. *Jurnal Teknik*. 37(2), 59-63. Universitas Udayana.
- Andre, W., 2019. Uji Kinerja *Solar Cell* Tipe Monokristal dengan Menggunakan Dua Reflektor *Alumunium foil*. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya.
- Asy'ari, H., Rozaq, A., dan Putra, F. S., 2014. Pemanfaatan Sel Surya dan Lampu LED untuk Perumahan. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Diyanto, R.I., dan Sulardjaka., 2013. Kekerasan dan Struktur Mikro Komposit *Alumunium* yang Diperkuat Serbuk Besi yang Mengalami Pelakuan Panas. Universitas Dipenogoro.
- Hasan, H., 2012. Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Pulau Saugi. *Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan (JRTK)*, 10(2), 170-171.
- Hiendro, A., Sahdan, dan Imansyah F., 2017. Rancang Bangun Reflektor Berbentuk Parabola pada Panel *Photovoltaic*. *Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), 1-3.
- Hilga, R., 2016. Analisis Pengaruh Penambahan Reflektor Terhadap Tegangan Keluaran Modul *Solar Cell*. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ihsan., 2013. Peningkatan Suhu Modul dan Daya Keluaran Panel Surya dengan Menggunakan Reflektor. *Jurnal Teknosains*. 7(2), 275-283.
- I Wayan, A., Surya, K., dan Maharta, P., 2016. Analisis Perbandingan *Output* Daya Listrik Panel Surya Sistem *Tracking* dengan *Solar Reflektr*. *Jurnal SPEKTRUM*. 3(1), 7-13.
- Jatmiko, Alimul, F., Fahmi, H., dan Hari, P., 2018. Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Emitor*, 18(1), 10-14.
- Mahindra, R., Awitdrus., dan Malik, U., 2013. Pengaruh Serapan Sinar Matahari oleh Kaca Film Terhadap Daya Keluaran Plat Sel Surya. *JOM FMIPA*, 2(1): 123-131.

- Muchammad dan Hendri, S., 2011. Peningkatan Efisiensi Modul Surya 50 WP dengan Penambahan Reflektor. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 4(6), 45-50.
- Naibaho, Y., 2016. Pengaruh Sudut Kemiringan Panel Surya Tipe *Monocrystalline* terhadap Efisiensi Daya Keluaran Panel Surya. Laporan tugas akhir. USU.
- Nugroho, R., Mochammad, F., dan Yuningtyast., 2014. Memaksimalkan Daya Keluaran Sel Surya dengan Menggunakan Cermin Pemantul Sinar Matahari (*Reflektor*). *Transient*, 3 (3): 18-25.
- Pahlevi, R., 2014. Pengujian Karakteristik Panel Surya Berdasarkan Intensitas Tenaga Surya. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Purwandari, E., dan Winata, T., 2013. Analisis Perhitungan Efisiensi Sel Surya Berbasis A-Si dalam Penentuan *Temperature Filamen* Optimum Bahan. *Jurnal Ilmu Dasar*, 14(1), 29-32.
- Rif'an, M., Shidiq, M., Yuwono, R., dan Suyono, H., 2012. Optimasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Matahari di Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya. *Jurnal EECCI*. 6 (1), 44-48.
- Rizali, M., 2018. Densitas Energi pada Panel Surya dengan Variasi Jumlah dan Sudut *Reflektor*. *Jurnal Al Ulum Sains dan Teknologi*, 3(2), 97-101.
- Saputra, M., Muhammad, F., Evandro, S., Nor, F., Rizky, R., dan Dimas, U., 2014. Inovasi peningkatan efisiensi panel surya berbasis *Fresnel solar concentrator* dan *solar tracker*. Teknik elektro fakultas teknologi industri ITS Surabaya.
- Setiawan, E., dan Dewi, K., 2013. Impact of two types flat reflector materials on solar panel characteristics. International journal of technology. 2 : 188-199.
- Sianturi, S., 2016. Pengaruh Penambahan *Reflector* (Cermin Datar) Terhadap Keluaran Daya *Polycrystal Line*. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Sidopekso, S., dan Febtiwiyanti, E., 2010. Studi Peningkatan *Output* Modul Surya dengan Menggunakan Reflektor. Berkala Fisika. 12 (3), 101-104.
- Syarah, S., 2017. Uji Kinerja Panel Surya Silikon dengan Penambahan Reflektor. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya.
- Wijaya, A., Surya, N., dan Pemayun, M., 2016. Analisis Perbandingan *Output* Daya Listrik Panel Surya Sistem *Trakcing* dengan *Solar* Reflektor. *Jurani Spektrum*, 3(1), 1-7.
- Wijayanti, S., 2010. Fabrikasi *Prototype* DSSC (*DYE-SENSITIZED SOLAR CELL*) Menggunakan Klorofil Bayam (*AMARANTHUS HYBRIDUS L.*) Sebagai *DYE* Alami. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Yuliananda, S., Sarya, G., dan Retno, R., 2015. Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya. *Jurnal LPPM Untag Surabaya*. 1(2), 193-202.