

SKRIPSI

**OPTIMASI DAYA KELUARAN PANEL SURYA TIPE
MONOCRYSTAL MENGGUNAKAN SOLAR REFLECTOR**



Dipersiapkan dan disusun oleh

Rommy Afrian

13 2015 050

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

TAHUN 2022

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMASI DAYA KELUARAN PANEL SURYA TIPE
MONOCRYSTAL MENGGUNAKAN SOLAR REFLECTOR



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
24 Februari 2022

Dipersiapkan dan disusun oleh
Rommy Afrian
132015050

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Yosi Apriani, S.T., M.T.
NIDN: 0213048201
Pembimbing 2

Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng.
NIDN: 0212056402

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM
NIDN: 0227077004

Penguji 1

Erliza Yuniati, S.T., M.Eng
NIDN: 0230066901
Penguji 2

Sofiah, S.T., M.T.
NIDN: 0209047302

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Elektro

Taufik Barlian, S.T., M.Eng.
NIDN: 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya buat ini tidak ada karya yang pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi atau universitas manapun, sepanjang sepengetahuan saya, dan tidak terdapat karya atau usulan yang pernah ditulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis di acu dalam naskah dan di sebutkan dalam daftar pustakan.

Palembang, Februari 2022

Yang membuat pernyataan,



Rommy Afrian

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ Karya muakan menepati bagian tersen diri dalam hidupmu
- ❖ Berbuat baiklah tanpa perlu alasan
- ❖ Tetap bersyukur dalam keadaan apapun, yakin ada jalannya
- ❖ Bersyukurlah, Maka allah akan menambahkan nikmatmu

Kupersembahkan skripsi kepada :

- ❖ ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
- ❖ Kepada Kedua Orang Tuaku Ayah Meisal Andi dan Ibu Herdinu, terima kasih atas dukungan penuh dan doa kalian yang selalu menyertaiku.
- ❖ Kepada semua keluargaku yang telah mendukungku selama ini.
- ❖ Kepada semua teman – teman ku yang telah mendukung dan membantu ku selama ini.
- ❖ Kepada Pembimbing Skripsi I saya Ibu YosiApriyani,S.T.M.T. yang telah membimbing penulisan skripsi ini, Serta Pembimbing II saya Bapak Ir.Zulkiffli Saleh, M.Eng.
- ❖ Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunianya jugalah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **OPTIMASI DAYA KELUARAN PANEL SURYA TIPE MONOCRYSTALL MENGGUNAKAN SOLAR REFLECTOR** yang disusun guna untuk syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada,

- Ibu Yosi Apriyani, S.T.M. T. Selaku Dosen Pembimbing I
- Bapak Ir. Zulkifli Saleh., M.Eng Selaku Dosen Pembimbing II

Dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Berlian, S.T., M.Eng, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Feby Ardianto, S.T, MCs, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Orangtua dan keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan penuh

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang melimpah dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan sangat senang hati penulis terima. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya untuk penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan

pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 22Februari 2022

Penulis,

Rommy Afrian

ABSTRAK

OPTIMASI DAYA KELUARAN PANEL SURYA TIPE MONOCRYSTAL MENGGUNAKAN SOLAR REFLECTOR

Rommy Afrian

Email: Rommyafrian@gmail.com

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah pembangkit listrik yang dapat mengkonversikan energi matahari menjadi energi listrik yang searah. Oleh karena itu, perlu dibuat suatu sistem peralatanyang berfungsi untuk mengoptimalkan output daya listrik panel surya peralatan tersebut adalah reflektor meningat. Salah satu metode pengoptimalan panel surya adalah dengan menggunakan cermin datar sebagai reflector yang dipasang dibagian samping panel surya. Setelah dilakukan penelitian perbandingan antara panel surya tanpa reflector dan panel surya dengan penambahan reflector dan cermin pada sudut yang berbeda (30° , 60°) untuk medapatkan daya keluaran yang optimal dari panel surya. Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan bahwa pada panel surya tanpa reflektor menghasilkan daya keluaran maksimum sebesar 8,76W, Panel surya dengan reflektor cermin datar menghasilkan daya keluaran maksimum sebesar 18,8W.

Kata kunci : Reflector, PLTS.

ABSTRACT
OPTIMIZATION OF MONOCRYSTALL TYPE SOLAR PANEL
OUTPUT USING SOLAR REFLECTOR

Rommy Afrian*

*Email: Rommyafrian@gmail.com

Solar power plant (PLTS), is a power plant that can convert solar energy into direct electrical energy. Therefore, there needs to be development to optimize the power output of solar panels so that their efficiency increases. One method of optimizing solar panels is to use a flat mirror as a reflector mounted on the side of the solar panel. Several comparisons will be made between solar panels without reflectors and solar panels with the addition of reflectors and mirror at different angles (30° , 60°) to obtain optimal output power from solar panels. Based on the test, it was found that the solar panel without a reflector produces a maximum output of 8.76W, the solar panel with a mirror reflector produces a maximum output, of 18.8W.

Keywords : PLTS, *Reflector*.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Photovoltaic.....	4
2.1.1. Jenis – Jenis Panel Surya	4
2.2. Radiasi Cahaya	6
2.3. Prinsip Kerja Panel Surya.....	7
2.4. Struktur <i>Solar Cell</i>	9
2.4.1. Fungsi <i>Solar Cell</i>	10
2.5. Akumulator.....	10
2.5.1. Komponen Akumulator	11
2.5.2. Prinsip Kerja Akumulator	13
2.5.3. Cara kerja akumulator.....	13
2.5.4. Kontruksi Akumulator	15
2.5.5 Fungsi Akumulator	16
2.5.6. Jenis-Jenis Akumulator.....	16
2.6. Reflektor.....	18
BAB 3 METODE PENELITIAN	20
3.1. Alat Dan Bahan Penelitian	20
3.2 Waktu Dan Tempat	21
3.3 Blok Diagram Kerja Alat.....	21
3.4 Diagram Flowchart.....	22

BAB 4 DATA DAN ANALISIS PERHITUNGAN	25
4.1. Data Alat.....	25
4.1.1. Data <i>Solar Cell</i>	25
4.1.2. Data Akumulator.....	26
4.2 Data Pengukuran Penchargeran Akumulator Tanpa Beban	26
4.2.1. Data Pengukuran penchargeran menggunakan beban lampu 5 Watt ..	28
4.3 Hasil Data Daya Keluaran Panel Surya Tipe <i>MonoCrystall</i> Menggunakan <i>Reflector</i>	29
4.3 Hasil Data Daya Keluaran Panel Surya Tipe <i>MonoCrystall</i> Tanpa <i>Reflector</i>	31
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Solar panelmonocrystalline siliconSumber: dokumentasi penelitian	5
Gambar 2.2Solar panelpolycrystallinesiliconSumber:(Sofijan, 2019).....	5
Gambar 2.3Solarpanelthinfilm.....	6
Gambar 2.4 Radiasi cahayaSumber :(Budhi, 2013).....	6
Gambar 2.4Solarcelldalam keseimbangan (tanpa Iluminasi).....	8
Gambar 2.5Struktur Solar Cell.....	8
Gambar 2.6komponenakumulator.....	11
Gambar 2.7platpositif dannegatifakumulator.....	12
Gambar 2.8penyekatplatakumulator	12
Gambar 2.9terminalakumulato.....	14
Gambar 2.10prosespengosonganakumulator	15
Gambar 2.11kontruksiakumulator.....	16
Gambar 2.12Akumulator Basah.....	16
Gambar 2.13akihibrid.....	17
Gambar 2.14akumulatorkalsium	17
Gambar 2.15Aki Kering.....	17
Gambar 2.16panel surya dengan reflecto.....	19
Gambar 3.1Spesifikasi Panel Monocrystall	20
Gambar 3.2 diagram kerja alat	22
Gambar 3.3 diagram flowchart	23
Gambar 3.4 pemasangan alat	24
Gambar 4.1Sudut kemiringanreflector300.....	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Solar cell adalah komponen dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang berfungsi menyerap energi matahari dan di dalam *solar cell* terdapat sel surya, sel surya adalah suatu perangkat yang dapat merubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan mengikuti potensi yang diterapkan di Indonesia dimana memiliki berbagai macam cuaca tetapi ketidakstabilan radiasi yang bergantung pada intensitas matahari yang diterima oleh panel (Mehang, Santoso, & Tanoto, 2017)

Energi dari cahaya matahari disebut juga sebagai foton, terlihat ketika foton diserap oleh material semikonduktor maka energi foton akan membentur *electron* di dalam semikonduktor sehingga beberapa *electron* ini akan mendapatkan energi yang cukup untuk meninggalkan pita valensi dan berpindah ke pita konduksi (Tarida, Ayong, & Managam, 2016).

Energi surya merupakan sumber daya alternatif yang prospektif karena energi surya merupakan sumber energi yang dapat diperbarui dan tidak menimbulkan polusi. Potensi energi surya di Indonesia yang berada di jalur khatulistiwa memungkinkan penggunaan secara langsung dalam bangunan untuk memenuhi kebutuhan manusia (Surindra, 2018).

Kondisi alam yang selalu berubah-ubah setiap waktu yang menyebabkan daya keluaran *solar cell* juga ikut berfluktuasi. Dibandingkan dengan sumber energi terbarukan lainnya, energi surya memiliki banyak kelebihan seperti kebersihannya, ketenangan, keamaannya dan tidak menghasilkan polusi. Monitoring keluaran *solar cell* saat ini masih konvensional dimana mengumpulkan data parameter keluaran *solar cell* dalam bentuk *text file* dengan format tertentu (Tomi, Yosi, & Muhar, 2020).

Sumber energi berjumlah besar dan bersifat terbesar yang tersedia bagi umat manusia adalah energi surya. Kinerja panel surya sangat bergantung pada intensitas radiasi matahari yang diterima permukaannya. Sebelum melakukan

perhitungan sudut optimal penempatan *reflector* cahaya dua sisi pada panel surya yang mengacu pada sudut deklinasi matahari.

Penelitian sebelumnya yang meneliti tentang surya panel surya yang ditambahkan *reflector* adalah:

1. Penelitian sudut kemiringan panel surya sejajar dengan bidang horizontal (tanpa sudut kemiringan) hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwasannya jam 11.00 WIB merupakan waktu yang tepat untuk mendapatkan daya output yang optimal yaitu sebesar 94,17 Watt dan jam 16.00 WIB memberikan hasil yang terkecil yaitu 19.73 Watt (Yulianta, Hasdari, Syahrawardi, Afron, & Yehezkiel, 2016).
2. Pengujian dilakukan dengan menerapkan beberapa variasi meliputi: sumber cahaya berupa sumber lampu halogen 1000 watt dan sumber cahaya matahari, variasi posisi sumber cahaya meliputi halogen tegak lurus dengan sel surya dan halogen ditempatkan dengan kemiringan 14° terhadap sel surya, dan variasi terakhir adalah variasi beban berupa beban resistif dan beban *buck converter* (Mochammad & Yustingtyastuti, 2014).
3. Menghitung sudut optimal penempatan *reflector* pada surya panel surya. Dengan mengasumsikan bahwa orientasi panel surya netral (*tilt angle*) panel surya 0° pengujian panel surya dengan sumber lampu halogen, sumber lampu 0° terhadap panel surya (Tarida, Ayong, & Managam, 2016).

Penelitian yang akan kami teliti berbeda dari penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian kami berfokus pada penambahan *reflector* pada panel surya tipe *monocrystalline*.

1.2. Tujuan Penelitian.

Tujuan pembahasan dalam penulisan skripsi ini adalah menganalisis daya keluaran panel surya tipe *monocrystal* dengan penambahan *reflector*.

1.3. Batasan Masalah.

Penelitian ini dibatasi pada bahasan sistem panel surya tipe *monocrystall* dengan penambahan *reflector*.

1.4. Sistematika Penulisan.

Sistematikan Penulisan dalam skripsi ini sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN : Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, tujuan pembahasan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA : Bab ini membahas tentang photovoltaic, jenis-jenis solar sel, prinsip kerja solar sel, karakteristik panel surya

BAB 3 METODE PENELITIAN : Bab ini menjelaskan tentang waktu dan tempat, alat dan bahan, diagram fishbone, jadwal penelitian

BAB 4 DATA DAN ANALISIS: Bab ini menjelaskan hasil data dan analisa kinerja alat menggunakan *reflector*

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN: Bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

References

- Achadiyah, N., & Sari, A. (2019). *Perancangan Solar Tracker Photovoltaic Cells dengan metode fuzzy logic*, 38.
- Adnan, A., & syarafi. (2016). *Aplikasi Kontrol Logika fuzzy pada sistem tracking matahari (sun tracking system) panel photovoltaic*.
- Ashfani, A., & syarafi. (2016). *Aplikasi Kontrol Logika fuzzy pada sistem tracking matahari (sun tracking system) panel photovoltaic*.
- Budhi. (106). *Peningkatan Daya keluaran sel surya dengan penambahan intensitas berkas cahaya matahari*, 2013.
- Danu, N. A., Facta, M., & Nugroho, A. (2015). *Aplikasi konverter jenis push-pull dengan relai pemutus otomatis sebagai pengisi akumulator*.
- Edovidata, E. H., & Aswardi, A. (2020). *Perancangan Sistem Pengisian Accumulator Mobil Listrik dengan Sumber Listrik Solar Cell Berbasis Mikrokontroler. JTEV (Jurnal Teknik Eektro dan Vokasional)*, 57-68.
- Hakim, A. R., Sarwono, W., & Assadad, L. (2018). *Perancangan Sistem Photovoltaic untuk mesin pembuat es di pelabuhan perikanan sadeng*.
- Haris Romadhon, B. (n.d.). *Pemanfaatan intensitas radiasi cahaya lampu dengan reflektor panel surya sebagai energi harvesting*, 45.
- Kho, H. K. (2015). *Pengaruh temperatur terhadap kapasitas daya panel surya*, 5-6.
- Mochammad, F., & Yustingtyastuti. (2014). *Memaksimalkan Daya keluaran sel surya dengan menggunakan cermin pemantul sinar matahari (Reflektro)*.
- Muhammad, R. F., Ira, D. S., & Yuwaldi, A. (2015). *Pemantuan parameter panel surya berbasis arduino secara real time*.
- Rismanto, A. N., Mochammad, F., & Yuningtyastuti. (2014). *Memaksimalkan daya keluaran sel surya dengan menggunakan cermin pemantul sinar matahari (reflector)*.
- Romadhon, H., & Budiyanto. (2017). *Pemanfaatan intensitas radiasi cahaya lampu dengan reflektor panel surya sebaai energi harvesting*.
- Setiono, I. (2015). *Akumulator, Pemakaian, Perawatannya. Metana, Vol.11*, 31-36.

- Sofijan, A. (2019). THE SOLAR RENEWABLE ENERGY SYSTEM STUDY WITH A CAPACITY OF 1300 W UTILIZING POLYCRYSTALLINE PHOTOVOLTAIC. *Journal of Mechanical Science and Engineering*, 7.
- Subandi, & Hani, S. (2015). Pembangkit Listrik Energi Matahari Sebagai Penggerak Pompa Air dengan menggunakan Solar Cell. *Jurnal Teknologi TechnoScientia*, 157-159.
- Surindra, M. d. (n.d.). *Analisis karakteristik electrical modul photovoltaic untuk pembangkit listrik tenaga surya skala laboratorium*.
- Surya, N., Wayan, A., & Maharta, P. (2016). *ANALISIS PERBANDINGAN OUTPUT DAYA LISTRIK PANEL SURYA SISTEM TRACKING DENGAN SOLAR REFLECTOR*.
- Tarida, M., Ayong, H., & Managam, R. (2016). *Sudut Optimal Penempatan reflektor cahaya matahari dua sisi pada panel surya*.
- Tomi, A. P., Yosi, A., & Muhar, D. (2020). *Solar cell monitoring system using arduino uno R3 microcontroller and data logger real time*, 250.
- Yulianta, S., Hasdari, H., Syahrawardi, Afron, & Yehezkiel. (2016). *Daya Output Optimal pada jenis solar cell Monocrystalline dan Polycrystalline*.