



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RANCANG BANGUN PANEL SURYA UNTUK MENGERAKAN POMPA DENGAN SOLAR TRACKER

SUB JUDUL

**Analisis Pengaruh Perbedaan Posisi Sudut Kemiringan Panel Surya 120 Watt Peak
Terhadap Peningkatan Efisiensi Menggunakan Solar Tracker**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Nabila Pramesti Sartono

NIM. 1802321006

JURUSAN TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS

2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk Bapak, Ibu, bangsa, dan Almamater”





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PANEL SURYA UNTUK MENGERAKAN POMPA DENGAN SOLAR TRACKER

Oleh:

Nabila Pramesti Sartono

NIM. 1802321006

Program Studi D3 Teknik Konversi Energi

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Ir. Emir Ridwan, M. T.
NIP. 196002021990031001

Pembimbing 2

Hasvienda Mohammad Ridlwan, S. T., M. T.
NIP. 199012162018031001

Ketua Program Studi
D3 Teknik Konversi Energi

Ir. Agus Sukandi, M. T.
NIP. 196006041998021001



**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SOLAR CELL UNTUK MENGGERAKAN POMPA
DENGAN SOLAR TRACKER**

Oleh:

Nabila Pramesti Sartono

NIM. 1802321006

Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang tugas akhir dihadapan Dewan Penguji pada tanggal 28 Agustus 2021 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar diploma III pada program studi diploma III Teknik Konversi Energi

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir. Emir Ridwan, M. T.	Ketua		28-08-2021
2.	Rahman Filzi, S.T., M.T.	Anggota 1		28-08-2021
3	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T	Anggota 2		28-08-2021

Depok, 10 September 2021

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng., Muslimin ST., MT

NIP. 197707142008121005

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

1. Nabila Pramesti Sartono

NIM. 1802321006

Menyatakan bahwa yang dituliskan didalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya kami sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau keseluruhan. Pendapat, gagasan atau temuan orang lain yang terdapat didalam Laporan Tugas Akhir telah kami kutip dan rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir. Shalawat serta salam terlimpah selalu kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya, para sahabatnya, dan kepada umatnya.

Laporan tugas akhir yang berjudul “Rancang Panel Surya Untuk Menggerakan Pompa Dengan Solar Tracker”. Laporan tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Diploma Pada Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam pensunayun laporan tugas akhir penulis banyak mendapatkan bantuan, saran, dan bimbingan dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan anggaran penuh selama menempuh pendidikan jenjang diploma III serta selalu memberikan do’a, fasilitas dan motivasi.
3. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T, M.T. sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Ir. Agus Sukandi, M.T. sebagai Kepala Program Studi Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Ir. Emir Ridwan, M.T dan Bapak Hasvienda Mohammad Ridlwan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, pikiran, dan tenaga untuk membantu menyelesaikan laporan tugas akhir.
6. Bayu Anugerah Putra, Crespo Morantes, dan M. Alif Nur Aqlis yang sudah menjadi tim yang kompak untuk mengerjakan tugas akhir ini.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Seluruh mahasiswa Teknik Konversi Energi yang sudah membantu serta menghimpun kami didalam KSM Teknik Energi untuk menjalani masa-masa pendidikan kami di Politeknik Negeri Jakarta.
8. Tak lupa penulis ingin berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pembacanya, mudah dipahami sehingga dapat meningkatkan wawasan dan pengetahuan.

Depok, 20 Agustus 2021

Penulis

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	<i>ii</i>
HALAMAN PENGESAHAN	<i>iii</i>
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	<i>iv</i>
KATA PENGANTAR	<i>v</i>
DAFTAR GAMBAR	<i>ix</i>
DAFTAR TABEL	<i>ix</i>
ABSTRAK	<i>x</i>
ABSTRACT	<i>xii</i>
BAB I	<i>1</i>
PENDAHULUAN	<i>1</i>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Lokasi Objek Tugas Akhir	3
1.6 Metode	3
1.7 Manfaat	3
1.8 Sistematika Penulisan	4
BAB II	<i>5</i>
TINJAUAN PUSTAKA	<i>5</i>
2.1 Panel Surya	5
2.1.1 Prinsip Kerja Solar Cell	5
2.1.2 Jenis-jenis panel surya	6
2.1.3 Keunggulan Solar Cell	8
2.1.4 Efisiensi Panel Surya	9
2.2 Radiasi.....	10
2.3 Sudut-sudut matahari	12
2.1.1 Sudut Latitude (ϕ)	12
2.1.2 Sudut Deklinasi (δ)	12
2.1.3 Sudut jam matahari (ω).....	13
2.1.4 Sudut zenith (θ_z)	13

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.1.5	Sudut azimuth matahari (γ_s).....	13
2.1.6	Sudut Kemiringan (β).....	14
2.4	Solar charge controller.....	14
2.5	Baterai.....	15
2.6	Solar Tracker.....	16
2.7	Linear actuator.....	16
BAB III.....		17
METODOLOGI PENELITIAN.....		17
3.1	Diagram alir.....	17
3.2	Penjelasan langkah kerja.....	18
3.2.2	Perancangan Pompa Panel Surya dengan Solar Tracker.....	19
3.2.3	Pemilihan Komponen.....	19
3.2.4	Pembuatan Sistem Mekanik.....	26
3.2.6	Pengujian alat.....	27
3.2.7	Pengambilan data.....	28
3.2.8	Analisa data.....	29
BAB IV.....		31
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Efisiensi panel surya.....	31
4.2	Hasil Pengukuran.....	35
4.3	Hasil Pengujian.....	38
BAB V.....		40
KESIMPULAN DAN SARAN.....		40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....		41
LAMPIRAN.....		43



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip kerja Solar Cell	6
Gambar 2.2 panel surya berjenis Monocrystalline.....	6
Gambar 2.3 Panel Surya Jenis Polycrystalline.....	7
Gambar 2.4 panel surya berjenis Thin Film PV	8
Gambar 2.5 pengaruh radiasi matahari	11
Gambar 2.6 Sudut Deklinasi Matahari.....	13
Gambar 2.7 Sudut Azimuth	14
Gambar 2.8 Sudut Kemiringan matahari	14
Gambar 2.9 Solar Charge Controller	15
Gambar 2.10 linear actuator.....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir	18
Gambar 3.2 Rancangan Panel Surya untuk menggerakkan Pompa dengan Solar tracker ..	19
Gambar 3.3 Rangkaian sistem elektrik	27
Gambar 3.4 pengukuran intensitas cahaya.....	29
Gambar 3.5 pengambilan data penggunaan impeller pompa pada software Solid works.	29
Gambar 4. 1 Grafik sudut jam arah pergerakan matahari terhadap waktu.....	34
Gambar 4.2. Grafik Sudut kemiringan panel surya terhadap waktu	35
Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Efisiensi Panel Surya terhadap Sudut Kemiringan.	39

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hari dalam Bulan	13
Tabel 3.1 Komponen dan Alat yang Digunakan	20
Tabel 4.1 Perhitungan nilai sudut matahari	30
Tabel 4. 2 Data pengukuran panel surya dalam kondisi statis.	34
Tabel 4. 3 Data pengukuran panel surya dalam kondisi dinamis.....	35
Tabel 4. 4 Hasil rata rata pengambilan data 2 hari.....	36
Tabel 4. 5 Data Hasil Perhitungan Effsensi Statis dan Dinamis	37

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RANCANG BANGUN PANEL SURYA UNTUK MENGERAKAN POMPA DENGAN SOLAR TRACKER

**Bayu Anugerah Putra¹, Crespo Morantes², Mochamad Alif Nur Aqlis³,
Nabila Pramesti Sartono⁴, Emir Ridwan⁵, Hasvienda Mohammad Ridwan⁶**

Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri
Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: pramestiiinabilaaa2112@gmail.com

ABSTRAK

Listrik adalah salah satu kebutuhan yang sangat penting untuk menunjang aktivitas manusia dan sudah menjadi bagian yang tidak dapat dilepaskan dari kehidupan manusia. Sehingga penelitian mengenai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menjadi hal yang menarik karena dapat dijadikan sebagai energi pengganti (alternatif) guna menghasilkan listrik. Keuntungan dari PLTS ialah karena pengolahan listrik yang ramah lingkungan dan tidak menimbulkan kebisingan. Panel surya pada umumnya terpasang dalam kondisi diam, sehingga proses penyerapan cahaya matahari kurang maksimal. Untuk mendapatkan cahaya secara maksimal, maka posisi panel surya harus tegak lurus dengan arah cahaya matahari. Pada penelitian kali ini telah di tentukan sudut kemiringan yang sesuai untuk posisi panel surya dikarenakan setiap jam, matahari akan terus bergerak kearah barat dimana posisi sudut panel surya akan terus mengikuti arah pergerakan matahari setiap jam nya, perhitungan sudut kemiringan panel surya akan membuat panel surya mendapatkan intensitas cahaya lebih maksimal dibandingkan posisi panel surya secara statis. Dari hasil penelitian menunjukkan dengan menggunakan metode perhitungan sudut kemiringan maka efisiensi yang dihasilkan lebih besar dibandingkan posisi panel surya yang bersifat statis. Dapat disimpulkan menggunakan metode perhitungan sudut kemiringan panel yang di usulkan dapat meningkatkan daya yang dihasilkan oleh energi matahari lebih banyak dibandingkan tanpa menggunakan metode sudut kemiringan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kata-kata kunci: Panel Surya, Sudut Kemiringan, Efisiensi

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





ABSTRACT

Electricity is one of the most important needs to support human activities and has become an inseparable part of human life. So that research on Solar Power Plants (PLTS) becomes an interesting thing because it can be used as an alternative (alternative) energy to generate electricity. The advantage of PLTS is that the processing of electricity is environmentally friendly and does not cause noise. Solar panels are generally installed in a stationary state, so that the absorption of sunlight is not optimal. To get maximum light, the position of the solar panel must be perpendicular to the direction of sunlight. In this study, the appropriate tilt angle for the position of the solar panel has been determined because every hour, the sun will continue to move towards the west where the angular position of the solar panel will continue to follow the direction of the sun's movement every hour, the calculation of the angle of the solar panel will make the solar panel get maximum light intensity compared to the static position of the solar panels. The results of the study show that by using the slope angle calculation method, the resulting efficiency is greater than the position of static solar panels. It can be concluded that using the proposed panel tilt angle calculation method can increase the power generated by solar energy more than without using the tilt angle method.

Keywords: Solar panels, Tilt angle, Efficiency.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi listrik berbahan bakar fosil, telah mengakibatkan pemanasan global hingga level yang mengkhawatirkan, disaat yang bersamaan pula adanya kenaikan tarif dasar listrik yang cukup signifikan. Hal ini harus mendapatkan perhatian lebih dari pemerintah dan pihak lainnya untuk bersama-sama mencari solusinya, efisiensi pemakaian energi listrik pada beban, pengurangan rugi-rugi daya pada jaringan transmisi dan distribusi serta pemanfaatan energi terbarukan (renewable energy) yang ramah akan lingkungan sebagai sumber energi alternatif. [1]. Energi baru dan terbarukan mendapatkan perhatian ketika krisis energi melanda dunia pada tahun 1970-an dan salah satu energi alternatif yaitu energi surya. Seperti yang diketahui bahwa cahaya matahari jumlahnya sangat melimpah terlebih di Negara tropis penyinaran matahari hampir sepanjang tahun. Oleh karena itu pengaplikasian pembangkit listrik tenaga surya sangatlah tepat untuk diterapkan di Indonesia[2].

Indonesia dikenal sebagai Negara tropis yang berada di kawasan garis khatulistiwa, yang mana potensi energi surya di Indonesia sangat melimpah yakni berkisar 4,8 Kwh/m² atau setara dengan 112.000 GWp, tetapi Indonesia baru memanfaatkan sekitar 10 MWp. Pemerintah telah menerbitkan program pemanfaatan energi matahari dengan target PLTS dengan pemanfaatan sebesar 0,87 GW atau sekitar 50 MWp/tahun hingga 2025. Jumlah tersebut merupakan potensi yang cukup besar untuk pengembangan energi matahari dimasa mendatang[3].

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan pembangkit penghasil energi yang memanfaatkan cahaya matahari guna menghasilkan energi listrik. Komponen utama yang terdapat di PLTS yaitu cell surya yang berfungsi untuk mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik. Penggunaan panel surya umumnya dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga tetapi dapat juga

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dimanfaatkan untuk penerangan jalan umum, irigasi sawah, sirkulasi kolam ikan dan lain lain. Panel surya dapat menghasilkan energi listrik dalam jumlah yang banyak yang tidak memerlukan penggunaan bahan bakar untuk mengoperasikan nya, maka panel surya bisa dikatakan pembangkit listrik yang ramah lingkungan [4]. Pembangkit listrik tenaga surya memiliki beberapa keunggulan yaitu sumber energinya di dapatkan secara gratis, perawatan komponennya yang mudah dan tidak ada komponen yang mengeluarkan suara bising serta dapat bekerja secara otomatis[2].

Pemakaian listrik dengan penggunaan beban 50 watt dan beroperasi selama 7 jam/hari dalam 1 bulan biaya listrik yang dikeluarkan sebesar Rp. 110.000 namun bila penggunaan listrik yang bersumber dari PLN diganti dengan energi terbarukan(panel surya) akan mengeluarkan biaya sebesar Rp. 3.900.000 untuk biaya pembelian serta perncangan alat. Biaya tersebut memang terkesan cukup mahal namun setelah dihitung biaya yang awalnya Rp. 3.900.000 akan lebih hemat dibandingkan Listrik yang bersumber dari PLN dalam kurun waktu 5 tahun. Untuk penggunaan listrik PLN dalam jangka waktu 5 tahun akan memakan biaya sebesar Rp. 6.600.000 sedangkan bila listrik PLN digantikan dengan PLTS biaya yang terpakai dalam kurun waktu 5 tahun sebesar Rp. 5.700.000. hal ini membuktikan bahwa penggunaan panel surya dapat mengurangi biaya pemakaian listrik.

Umumnya penggunaan panel surya masih bersifat statis, yang menyebabkan penyerapan cahaya matahari tidak maksimal. Untuk mendapatkan intensitas cahaya matahari yang maksimal maka panel surya harus tegak lurus terhadap cahaya matahari. Semakin besar intensitas cahaya matahari yang ditangkap oleh panel surya, maka semakin besar pula daya listrik yang dapat dihasilkan[5]. Oleh karena itu dibutuhkan perhitungan sudut kemiringan untuk panel surya agar panel surya dapat menyerap cahaya matahari secara maksimal.

Penulis akan melakukan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi panel surya dengan cara menghitung sudut kemiringan yang sesuai guna mendapatkan sinar matahari secara maksimal.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan tersebut, maka rumusan masalah diuraikan sebagai berikut:

1. Berapa besar peningkatan efisiensi panel surya jika menggunakan solar tracker yang menggerakkan panel surya mengikuti sudut arah jam matahari.

1.3 Tujuan

1. Meningkatkan efisiensi panel surya dengan cara perhitungan sudut kemiringan panel surya.
2. Menghitung besar peningkatan efisiensi panel surya.
3. Menghitung besar peningkatan efisiensi panel surya.
4. Meningkatkan efisiensi panel surya dengan cara perhitungan sudut kemiringan panel surya.

1.4 Batasan Masalah

Penulis membatasi masalah mengenai “Analisis Pengaruh Perbedaan Posisi Sudut Kemiringan Panel Surya 120 Watt Peak Terhadap Peningkatan Efisiensi Menggunakan Solar Tracker” yang hanya mencakup tentang:

1. Perbandingan efisiensi panel surya dengan solar tracker yang mengacu pada perhitungan sudut kemiringan panel surya.

1.5 Lokasi Objek Tugas Akhir

Penelitian “Pengaruh Perbedaan Posisi Sudut Kemiringan Panel Surya 120 Watt Peak Terhadap Peningkatan Efisiensi” ini dilaksanakan di Pinang Ranti, Jakarta Timur.

1.6 Metode

Untuk menyelesaikan masalah dari “Pengaruh Perbedaan Posisi Sudut Kemiringan Panel Surya 120 Watt Peak Terhadap Peningkatan Efisiensi” ini digunakan metode sebagai berikut:

1. Studi literatur Pada metode studi literatur, tim penulis memecahkan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

masalah dengan membaca buku – buku dan jurnal yang relevan dengan permasalahan.

2. Praktik Pada metode praktik, tim penulis memecahkan masalah dengan cara melakukan perhitungan, pemasangan, pengujian, serta pengambilan data dan melakukan analisis.

1.7 Manfaat

Manfaat dari “Analisis Pengaruh Perbedaan Posisi Sudut Kemiringan Panel Surya 120 Watt Peak Terhadap Peningkatan Efisiensi Menggunakan Solar Tracker” ini dapat menaikkan efisiensi panel surya karena menggunakan perhitungan sudut sudut matahari yang mengacu pada arah datangnya cahaya matahari.

1.8 Sistematika Penulisan

A. BAGIAN AWAL:

1. Halaman Sampul.
2. Halaman pengesahan.
3. Abstrak.
4. Kata Pengantar.
5. Daftar Isi.
6. Daftar Gambar.
7. Daftar Tabel.
8. Daftar Lampiran

B. BAGIAN UTAMA: BAB 1 PENDAHULUAN, Bab ini meliputi latar belakang, rumusan permasalahan, ruang lingkup penelitian dan pembatasan masalah, garis besar metode penyelesaian masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

BAB II STUDI PUSTAKA, Bab ini menjelaskan materi yang menunjang dan mendukung penelitian ini, meliputi pembahasan mengenai topik yang akan dikaji lebih lanjut.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III METODOLOGI, Bab ini menjelaskan alur penelitian mulai dari metode yang digunakan dalam penelitian ini, prosedur, penelitian data dan gambar rancangan alat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, Berisi urutan jadwal kegiatan dalam pembuatan tugas akhir mulai dari pengujian proposal sampai pengajuan sidang dalam satuan minggu perkuliahan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, Bab ini meliputi kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan dan saran dari penulis serta pihak-pihak yang terkait.

C. BAGIAN AKHIR

1. Daftar Pustaka.
2. Lampiran



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

Panel surya dengan sistem solar tracker mampu menghasilkan produksi energi yang lebih maksimal karena dapat mengikuti arah pergerakan matahari, sehingga di dapatkan bahwa:

1. Dari hasil pengujian solar cell dengan menggunakan sudut sesuai dengan perhitungan jam matahari (dinamis), energi matahari dapat diserap lebih maksimal dibandingkan dengan posisi sudut panel surya yang hanya mengarah kepada 1 sudut (statis). Daya maksimum yang diserap pada pukul 10.00 oleh panel surya statis yaitu 46,47 Watt sedangkan yang diserap panel surya dinamis daya maksimum pada pukul 12.00 yaitu sebesar 70,80 Watt.
2. Efisiensi panel surya memiliki perbedaan yang signifikan, efisiensi maksimal panel surya pada kondisi statis terjadi pada pukul 10 dengan efisiensi sebesar 4,28 dan efisiensi maksimal panel surya pada kondisi dinamis terjadi pada pukul 12 dengan efisiensi sebesar 6,52 dan selisih efisiensi panel surya statis dan dinamis adalah 2,24 dengan pengujian selama 8 jam.

5.2 Saran

1. Sebelum melakukan uji coba, sebaiknya persiapkan dengan matang alat serta komponen lainnya.
2. Cari lebih banyak referensi sebelum memulai uji coba agar meminimalisir kesalahan maupun eror yang dapat terjadi.
3. Perancangan alat sebaiknya dilakukan lebih lama lagi agar alat yang dirancang lebih siap dan sempurna.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

1. Wijayanti F. 2012. *Analisis Sistem dan Proses Penyimpanan Energi Surya*. Jurnal Fakultas Teknik UNISMA, 1: 64-71.
2. Prima, Gia Rajawali. (2015). *Penggunaan Panel Surya (Solar Cell) Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif Untuk Pompa Akuarium Dan Pemberi Makan Otomatis*. Fakultas Teknik Elektro, Universitas Muhamadiyah Surakarta.
3. ESDM, (2012). *Matahari Untuk PLTS di Indonesia*.
4. S. Energy, (2021). *Sun Energy Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap*.
5. Kodrat, Fauzi Wirawan.dkk. (2018). *Perancangan dan Realisasi Solar Tracking System Untuk Peningkatan Efisiensi Panel Surya Menggunakan Arduino Uno*. Fakultas Teknik Elektro. Universitas Islam Negeri SGD Bandung.
6. *Rido, Fahri.*(2019). *Penggunaan Energi Surya Berupa Surya Panel Dengan Kapasitas 50 Wp Untuk Kebutuhan Rumah Sedrhana*. Universitas Trisakti. Jakarta
7. Julisman, Andi.dkk. (2017). *Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Atap Stadion Bola*. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
8. Cristiana Honsberg, Stuart Bowden, 1999, *Photovoltaic Devices, system and Aplication PVCDROM 1.0*, Australia.
9. Prawiwardoyo, Susilo. 1996. Meteorologi. Bandung : ITB
10. Tomo, Adjie Widhyo. (2020). *Perancangan Penggerak Panel Surya Berbasis Mikrokontroller Atmega 32a Terhadap Perputaran Waktu / Jam*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
11. Muttaqin, Rusdan. (2017). *Analisa performansi dan monitoring pembangkit listrik tenaga surya di departemen teknik fisika FTI-ITS*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
12. Yohana, Eflita dan Darmanto. (2012). *Uji Eksperimental Pengaruh Sudut Kemiringan Modul Surya 50 Watt Peak Dengan Posisi Megikuti Pergerakan Arah Matahari*, Universitas Diponegoro. Semarang.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

13. Rosalina, dan Sinduningrum, Estu. (2019). *Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Lahan Pertanian Terpadu Ciseeng Parung-Bogor*. Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Prof. DR HAMKA.
14. Tanwir, Sri Widiastuti., Fabanyo, Muid. (2019). *Penyerapan Energi Matahari Pada Solar Cell Dengan Menggunakan Sistem Tracking*. Universitas Sains dan Teknologi. Jayapura





LAMPIRAN

Perhitungan Daya Panel Surya Statis dan Dinamis

1. Panel Surya Statis

- a. $P = V \times I$
 $P = 10,65 \times 4,35$
 $P = 46,33$
- b. $P = V \times I$
 $P = 9,95 \times 4,67$
 $P = 46,47$
- c. $P = V \times I$
 $P = 9,55 \times 3,86$
 $P = 36,86$
- d. $P = V \times I$
 $P = 6,6 \times 2,78$
 $P = 18,38$
- e. $P = V \times I$
 $P = 6,65 \times 1,18$
 $P = 7,71$
- f. $P = V \times I$
 $P = 1,3 \times 0,72$
 $P = 0,94$
- g. $P = V \times I$
 $P = 1,15 \times 0,75$
 $P = 0,86$
- h. $P = V \times I$
 $P = 0,89 \times 0,175$
 $P = 0,16$

2. Panel Surya Dinamis

- a. $P = V \times I$
 $P = 10,3 \times 5,085$
 $P = 52,38$
- b. $P = V \times I$
 $P = 10,65 \times 5,7$
 $P = 60,71$
- c. $P = V \times I$
 $P = 11,4 \times 6,045$
 $P = 68,91$
- d. $P = V \times I$
 $P = 12 \times 5,9$
 $P = 70,8$
- e. $P = V \times I$
 $P = 11,75 \times 5,945$
 $P = 69,85$
- f. $P = V \times I$
 $P = 9,75 \times 4,55$
 $P = 44,36$
- g. $P = V \times I$
 $P = 5,5 \times 2,84$
 $P = 15,62$
- h. $P = V \times I$
 $P = 4,85 \times 2,145$
 $P = 10,2$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Perhitungan Efisiensi Panel Surya Statis dan Dinamis

1. Perhitungan Efisiensi Panel Surya Statis

$$a. \eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{V_{mp} \times I_{mp} \times FF}{G_{stc} \times A}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{46,33 \times 0,74}{1000 \times 0,804}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = 4,26\%$$

$$b. \eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{V_{mp} \times I_{mp} \times FF}{G_{stc} \times A}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{46,47 \times 0,74}{1000 \times 0,804}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = 4,28\%$$

$$c. \eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{V_{mp} \times I_{mp} \times FF}{G_{stc} \times A}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{36,86 \times 0,74}{1000 \times 0,804}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = 3,39\%$$

$$d. \eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{V_{mp} \times I_{mp} \times FF}{G_{stc} \times A}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{18,38 \times 0,74}{1000 \times 0,804}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = 1,69\%$$

$$e. \eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{V_{mp} \times I_{mp} \times FF}{G_{stc} \times A}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{7,71 \times 0,74}{1000 \times 0,804}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = 0,71\%$$

$$f. \eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{V_{mp} \times I_{mp} \times FF}{G_{stc} \times A}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{0,94 \times 0,74}{1000 \times 0,804}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = 0,09\%$$

$$g. \eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{V_{mp} \times I_{mp} \times FF}{G_{stc} \times A}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{0,86 \times 0,74}{1000 \times 0,804}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = 0,08\%$$

$$h. \eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{V_{mp} \times I_{mp} \times FF}{G_{stc} \times A}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{0,16 \times 0,74}{1000 \times 0,804}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = 0,01\%$$

2. Perhitungan Efisiensi Panel Surya Dinamis

$$i. \eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{V_{mp} \times I_{mp} \times FF}{G_{stc} \times A}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{53,38 \times 0,74}{1000 \times 0,804}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = 4,82\%$$

$$j. \eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{V_{mp} \times I_{mp} \times FF}{G_{stc} \times A}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{60,71 \times 0,74}{1000 \times 0,804}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = 5,59\%$$

$$k. \eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{V_{mp} \times I_{mp} \times FF}{G_{stc} \times A}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{68,91 \times 0,74}{1000 \times 0,804}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = 6,34\%$$

$$l. \eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{V_{mp} \times I_{mp} \times FF}{G_{stc} \times A}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{70,80 \times 0,74}{1000 \times 0,804}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = 6,52\%$$

$$m. \eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{V_{mp} \times I_{mp} \times FF}{G_{stc} \times A}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{69,85 \times 0,74}{1000 \times 0,804}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = 6,43\%$$

$$n. \eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{V_{mp} \times I_{mp} \times FF}{G_{stc} \times A}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{44,36 \times 0,74}{1000 \times 0,804}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = 4,08\%$$

$$o. \eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{V_{mp} \times I_{mp} \times FF}{G_{stc} \times A}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{15,62 \times 0,74}{1000 \times 0,804}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = 1,44\%$$

$$p. \eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{V_{mp} \times I_{mp} \times FF}{G_{stc} \times A}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = \frac{10,40 \times 0,74}{1000 \times 0,804}$$

$$\eta_{\text{Panel Surya}} = 0,96\%$$

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

