

TUGAS AKHIR

PENENTUAN SUDUT DATANG CAHAYA SINAR MATAHARI UNTUK MEMBANDINGKAN HASIL PRODUKSI PLTS YANG LEBIH OPTIMAL

Di ajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh:

Nama : Benyamin Hadinoto

NIM : 41419120169

Pembimbing : Ir. Badaruddin, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKLUTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCBUANA
JAKARTA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

**PENENTUAN SUDUT DATANG CAHAYA SINAR MATAHARI UNTUK
MEMBANDINGKAN HASIL PRODUKSI PLTS YANG LEBIH OPTIMAL**



Disusun oleh:

Nama : Benyamin Hadinoto
NIM : 41419120169
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. Badaruddin, MT)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST. M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Benyamin Hadinoto

NIM : 41419120169

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : PENENTUAN SUDUT DATANG CAHAYA SINAR
MATAHARI UNTUK MEMBANDINGKAN HASIL
PRODUKSI PLTS YANG LEBIH OPTIMAL

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 21 juli 2021

UNIVERSITAS
MERCU BUANA


(Benyamin Hadinoto)

ABSTRAK

Listrik merupakan sumber energi yang dibutuhkan oleh manusia. Sumber energi matahari hingga saat ini merupakan sebagai pengganti sumber alternatif untuk menggantikan energi fosil sebagai bahan bakar utama. Energi matahari mungkin suatu saat nanti akan menjadi sumber energi utama di masa yang akan datang karena energi matahari menjawab semua isu yang tersebar di lingkungan kita seperti pemanasan global dan terbatasnya sumber energi fosil yang tersedia. Sumber energi yang merupakan yang dipancarkan oleh sinar matahari, pancaran radiasi cahaya matahari ini di ambil secara gratis dan tidak memiliki batasan.

Dengan memanfaatkan energi matahari, pembangkit listrik tenaga surya ini mengkonversikan dari energi matahari menjadi energi listrik. Dengan mengubah sudut panel surya terhadap datang cahaya matahari ini, sehingga penyerapan dari energi matahari ini agar hasilnya jauh lebih maksimal. Penelitian ini, dengan cara mengubah sudut 10° , 20° dan 30° , untuk mengetahui pengaruh nilai dari penyerapan energi yang dihasilkan dari setiap sudut yang diubah dan nilai tersebut dapat dilihat pada monitor di solar charge controller.

Berdasarkan hasil penyerapan yang di hasilkan dari setiap sudut dan setelah dilakukan perhitungan yang telah dilakukan pada penelitian, dapat di analisa bahwasanya, nilai penyerapan tertinggi pada di sudut 10° yaitu 193,2 watt pada jam 11.00, total penyerapan energi 1,39 kwh dan 154,6 watt *peak*/hari. Di hari kedua jika dilihat dari tabel cukup stabil penyerapannya, daya yang diserap 151,2 watt *peak*/hari dan total energi yang terserap 1,51 kwh . Di sudut 20° pada hari pertama mencapai 185,3 watt *peak*/hari dan total energi yang diserap 1,66 kwh. Pada sudut 30° derajat di hari pertama total penyerapan energi 1,28 kwh, 142,6 watt *peak*/hari dan di jam 16.00 tidak mengalami penyerapan. 0 watt begitu juga di hari berikutnya di jam 16.00 penyerapan maksimal hanya 10 watt berbeda dengan sudut lainnya. Penyerapan terendah terjadi pada 20° di hari kedua, total penyerapan energi 504 wh, 56 watt *peak*/hari. Penyerapan daya yang diserap oleh panel surya kenaikan nilai penyerapan maupun penurunan nilai penyerapan, faktor yang mempengaruhi ialah dari cuaca, suhu yang berbeda disetiap kota atau daerah, kelembaban udara dan kecepatan angin. Dari setiap sudut dapat disimpulkan, sudut 10° jauh lebih optimal di bandingkan sudut lainnya.

Kata kunci: Optimal, Panel surya, Sudut

ABSTRACT

Electricity is a source of energy needed by humans. So far, solar energy is a substitute for alternative sources to replace fossil energy as the main fuel. Solar energy may someday become the main energy source in the future because solar energy answers all the issues that are scattered in our environment such as global warming and the limited available fossil energy sources. The source of energy which is emitted by sunlight, this solar radiation beam is taken for free and has no limitations.

By utilizing solar energy, this solar power plant converts solar energy into electrical energy. By changing the angle of the solar panel to the incoming sunlight, so that the absorption of solar energy is so that the results are much more optimal. This research, by changing the angle of 10° , 20° and 30° , to determine the effect of the value of energy absorption generated from each changed angle and this value can be seen on the monitor on the solar charge controller.

Based on the absorption results generated from each angle and after the calculations have been carried out in the study, it can be analyzed that the highest absorption value is at an angle of 10° namely 193.2 watts at 11.00, the total energy absorption is 1.39 kWh and 154.6 watts peak/day. On the second day, if seen from the table, the absorption is quite stable, the absorbed power is 151.2 watt peak/day and the total energy is up to 1.51 kWh. At 20° angle on the first day it reached 185.3 watt peak/day and the total energy absorbed was 1.66 kWh. At an angle of 30° degrees on the first day the total energy absorption was 1.28 kWh, 142.6 watt peak/day and at 16.00 did not experience absorption. 0 watts as well as the next day at 16.00 the maximum absorption is only 10 watts different from other angles. The lowest absorption occurs at 20° on the second day, the total energy absorption is 504 Wh, 56 watts peak/day. The absorption of power absorbed by solar panels increases the absorption value or decreases the absorption value, the influencing factors are from the weather, different temperatures in each city or area, humidity and wind speed. From each angle it can be concluded, an angle of 10° much more optimal than other angles.

Keywords: Optimal, Solar panels, Angle.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur bagi Allah subhanahu wa ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat-Nya, karunia-Nya, petunjuk-Nya dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Penentuan Sudut Datang Cahaya Sinar Matahari Untuk Membandingkan Hasil Produksi PLTS Yang Lebih Optimal”**. Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat melengkapi gelar Sarjana Satu Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang membantu dan memberikan dukungannya selama pembuatan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih

Kepada :

1. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan semangat, dukungan dan serta do'a.
2. Ardho Faiq Arkan yang mau meluangkan waktunya untuk meminjamkan alat panel surya serta dukungan Tugas Akhir ini.
3. Teman-teman terdekat saya yang selalu mendukung dan mendo'akan selesainya Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng Se. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Bapak Ir. Badaruddin, M.Si. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir ini yang telah memberikan petunjuk dan arahannya sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini.
6. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana di Kampus Meruya maupun di Kampus Mercu Buana Bekasi.
7. Rakai Alvin Wisnu Aji, Ulfajri Nanda, Muhammad Alief Ramadhana, Andri Atmajaya, Sinartrya Naladinda Ashari, Refina Bening Yunindri teman seperjuangan selama kuliah & penyelesaian Tugas Akhir yang tanpa henti memberikan dukungan dan semangat.
8. Teman-teman dari kelas Karya Universitas Mercubuana Program

9. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, bagi rekan-rekan mahasiswa Mercu Buana, rekan mahasiswa universitas lainnya, semua pembaca dan bagi penulis khususnya.

Penulis



U N I V E R S I T A S (Benyamin Hadinoto)
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan penelitian.....	2
1.4 Batasan masalah	2
1.5 Sistematika penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan pustaka	4
2.2 Pembangkit listrik tenaga surya	7
2.2.1 Karakteristik sel surya.....	9
2.2.2 perhitungan daya panel surya	10
2.2.3 perhitungan energi listrik	11
2.3 Jenis jenis panel surya	12
2.3.1 Generasi pertama kristal	12
2.3.2 Generasi kedua polikristal 11	12
2.3.3 Generasi pembuatan dapat dilakukan ketiga	12
2.3.4 Generasi ke empat	13
2.4 Inverter	13
2.5 Baterai	15
2.6 Solar charge controller	17

2.7 Konfigurasi sistem plts.....	17
2.7.1 Sistem PLTS off grid	18
2.7.2 Sistem PLTS on grid	19
2.7.3 Sistem PLTS hibrid	20
2.8 Teori dasar listrik	21
2.8.1 Arus listrik.....	21
2.8.2 Tegangan listrik	22
2.8.3 Tahanan atau resistansi	22
2.8.4 Daya listrik	24
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Tahap-tahap penelitian.....	24
3.1.1 Studi literatur	25
3.1.2 Tahap pengambilan data	26
3.1.3 Tahap pengelompokan data	26
3.1.4 Tahap pengolahan data	26
3.1.5 Analisa	27
3.2 Data spesifikasi komponen panel surya.....	27
3.2.1 Data spesifikasi Sollar charge controller	27
3.2.2 Data spesifik panel surya	29
3.2.3 Data spesifikasi baterai	30
3.2.4 Data spesifikasi inverter	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Gambaran kondisi geografis tempat penelitian	32
4.2 Data dari penentuan sudut.....	33
4.2.1 Data panel surya di sudut 10°	33
4.2.2 Data panel surya disudut 20°	35
4.2.3 Data panel surya disudut 30°	37
4.3 Perhitungan data.....	39
4.3.1 Perhitungan data 10°	39
4.3.2 Perhitungan data 20°	40
4.3.3 Perhitungan data 30°	41

4.4 Analisa data	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karakteristik Kurva I-V Sel Surya	9
Gambar 2.2 Diagram dasar PLTS off grid	19
Gambar 2.3 Skema dasar PLTS on grid	20
Gambar 2.4 Sistem PLTS Hibrid	21
Gambar 3.1 Flowchart tahapan penelitian	25
Gambar 3.2 Solar Charge Controller	28
Gambar 3.3 Spesifikasi panel surya	30
Gambar 3.4 Spesifikasi baterai	31
Gambar 4.1 Panel surya di atas atap rumah	32
Gambar 4.2 Panel surya sudut 10°	33
Gambar 4.3 Panel surya sudut 20°	36
Gambar 4.4 Panel surya sudut 30 °	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan antara sudut datang sinar matahari dengan tegangan output	6
Tabel 3.2 Hasil pengukuran energi yang diperlakukan untuk menggerakkan sollar tracker	6
Tabel 2.3 Perhitungan energi yang dihasilkan dan energi yang diperlukan untuk sollar tracker dalam sehari	7
Tabel 3.1 Spesifikasi Sollar Charge controller	28
Tabel 3.2 Spesifikasi panel surya	30
Tabel 3.3 Spesifikasi baterai	30
Tabel 3.4 Spesifikasi inverter	31
Tabel 4.1 Data panel surya 10° hari pertama	34
Tabel 4.2 Data panel surya 10° hari kedua	34
Tabel 4.3 Data panel posisi 10° hari ketiga	35
Tabel 4.4 Data panel surya 20° hari pertama	36
Tabel 4.5 Data panel surya 20° hari kedua	36
Tabel 4.6 Data panel surya 20° hari ketiga	37
Tabel 4.7 Data panel surya 30° hari pertama	38
Tabel 4.8 Data panel surya 30° hari kedua	38
Tabel 4.9 Data panel surya 30° hari ketiga	39