

TUGAS AKHIR

ANALISA PERBANDNGAN LETAK KETINGGIAN DAN SUDUT KEMIRINGAN PANEL SURYA TERHADAP ARUS DAN TEGANGAN YANG DIHASILKAN

*Diajukan Untuk Memenuhi Tugas-Tugas Dan Syarat-Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) Pada Fakultas Teknik Program Studi
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Oleh :

ROPO ALI PIYANTO S

NPM : 1407220092



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ropo Ali Piyanto S
NPM : 1407220092
Program Studi : Teknik Elektro
Judul skripsi : Analisa Perbandingan Letak Ketinggian dan Sudut Kemiringan Panel Surya Terhadap Arus dan Tegangan Yang Dihasilkan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan tim penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada program studi teknik elektro, fakultas teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 10 Oktober 2019

Mengetahui dan menyetujui

Dosen pembimbing I / Pendamping



Rimbawati, S.T., M.T

Dosen pembimbing II / Pendamping



Partaon Harahap, S.T., MT

Dosen Pembimbing I / Penguji



DR. Ir. Surya Hardi, M.Sc

Dosen penguji II / Penguji 2



Muhammad Adam, S.T., M.T



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Ropo Ali Piyanto S
Tempat /Tanggal Lahir: Matanari / 31 Januari 1994
NPM : 1407220092
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisa Perbandingan Letak Ketinggian dan Sudut Kemiringan Panel Surya Terhadap Daya dan Tegangan Yang Dihasilkan”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil/Mesin/Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 10 Oktober 2019

Saya yang menyatakan,



ROPO ALI PIYANTO S

ABSTRAK

Energi matahari dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif yang potensial karena energinya yang sangat besar serta ramah lingkungan. Alat yang dapat digunakan untuk mengkonversi secara langsung cahaya matahari menjadi listrik disebut panel surya atau pembangkit listrik tenaga surya (PLTS), sebagai sumber energi listrik baru terbarukan untuk menggantikan sumber energi fosil yang semakin lama semakin menipis dan populasinya mencemari lingkungan. Agar masyarakat tidak kebingungan dalam upaya pemaksimal hasil keluaran panel surya, maka dalam penelitian ini mencoba mencari dan melakukan penelitian perbandingan letak ketinggian panel surya 1 meter dan 15 meter penelitian ini dilakukan selama enam hari dan pengambilan data setiap tiga jam sekali, nilai arus dan tegangan yang dihasilkan panel surya yang berkapasitas 20 WP menghasilkan nilai maksimal adalah pada ketinggian 15 meter diatas permukaan bumi dengan perolehan nilai rata-rata 0,55 A sedangkan pada ketinggian 1 meter hanya menghasilkan 0,35 A

Kata kunci : *Ketinggian, Panel Surya, Arus dan Tegangan*

ABSTRACT

Solar energy can be used as a potential alternative energy source because the energy is very large and environmentally friendly. Tools that can be used to distribute sunlight into electricity are called solar panels or solar power plants (PLTS), as a new source of renewable electrical energy for fossil energy sources that are increasingly depleting and the population is polluting the environment. So that people do not hesitate in research on the output of solar panels, then in this study tried to find and conduct research on the location of the height of solar panels 1 meter and 15 meters this research was conducted for six days and took data every three hours, current values and voltage produced by solar panels with a capacity of 20 WP produces a maximum value at an altitude of 15 meters above the earth's surface with an average value of 0.55 A while at a height of 1 meter produces only 0.35 A

Keywords: Height, Solar Panel, Current and Voltage

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum WarahmatullahiWabarakatu

Puji syukur kehadirat ALLAH SWT atas rahmat dan karunianya yang telah menjadikan kita sebagai manusia yang beriman dan insya ALLAH berguna bagi semesta alam. Shalawat berangkaikan salam kita panjatkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad.SAW yang mana beliau adalah suri tauladan bagi kita semua dan telah membawa kita dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Tulisan ini dibuat sebagai tugas akhir untuk memenuhi syarat dalam meraih gelar kesarjanaan pada Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Adapun judul tugas akhir ini adalah “**Analisa Perbandingan Letak Ketinggian Panel Surya Terhadap Daya Dan Tegangan Yang Dihasilkan**”.

Selesaiannya penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Yang tersayang Ayahanda Putten Sitohang dan Ibunda Nurma Sagala serta kakak tercinta Earlianita Sitohang, Abang tercinta Roinal Sitohang, dan adik tercinta Fransisco Sitohang, Seri Devi Sitohang yang dengan tulus memberikan semangat, dorongan dan bimbingan dengan ketulusan hati tanpa mengenal kata lelah sehingga penulis bisa seperti ini menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Munawar Alfansuri Siregar, ST, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
3. Bapak Faisal Irsan Pasaribu , ST, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

4. Ibu Rimbawati, ST, MT. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan membimbing dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Partaonan Harahap ST, MT. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu dan membimbing dalam pengusunan tugas akhir ini
6. Bapak DR. Surya Hardi.ST.M.Sc Selaku Dosen Pembanding/ Penguji dalam penulisan tugas akhir ini
7. Bapak Muhammad Adam.ST.MT selaku dosen Pembanding / Penguji II dalam penulisan Tugas Akhir ini
8. Bapak dan Ibu Dosen di Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
9. Karyawan biro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Orang yang spesial buat saya Agi Ardiana Sitepu yang telah memberikan semangat serta motivasi kepada penulis agar dapat menyelesaikan tulisan ini.
11. Suhardi Istiawan S.T., Andika Cahya Utama S.T., Joko Sugianto S.T., Tubagus Jaka Suriya S.T., Sukri Hutasuhut, Muhammad Wahyudi, Wahyu Pratama Azhari dan Teman-teman seangkatan dan seperjuangan Fakultas Teknik, khususnya Program Studi Teknik Elektro angkatan 2014 yang selalu memberi dukungan dan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna, hal ini disebabkan keterbatasan kemampuan penulis, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik & saran yang membangun dari segenap pihak.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga tulisan ini dapat menambah dan memperkaya lembar khazanah pengetahuan bagi para pembaca sekalian dan

khususnya bagi penulis sendiri. Sebelum dan sesudahnya penulis mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Medan, 10 Oktober 2019
Penulis

ROPO ALI PIYANTO S

1407220092

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Matahari merupakan sumber energi yang potensial bagi kebutuhan manusia, dimana energi tersebut bisa didapat dari panas yang merambat sampai permukaan bumi, atau cahaya yang jatuh sampai permukaan bumi. Dari beberapa penelitian menyatakan bahwa dengan mengubah cahaya matahari terutama intensitas matahari dengan solar sel dapat dibuat sumber energi listrik untuk konsumsi manusia. Pemilihan sumber energi terbarukan ini sangat beralasan mengingat suplai energi surya dari sinar matahari yang di terima oleh permukaan bumi mencapai mencapai 3×10^{24} joule pertahun. Jumlah energi sebesar itu setara dengan 10.000 kali konsumsi energi di seluruh dunia saat ini. Di Indonesia melimpahnya cahaya matahari yang merata dan dapat ditangkap di seluruh kepulauan Indonesia hampir sepanjang tahun merupakan sumber energi listrik yang sangat potensial (Yuliananda & Sarya, 2015).

Melihat letak Geografis Indonesia pada daerah khatulistiwa yang sangat potensial, yang mengakibatkan intensitas radiasi matahari yang bisa dimanfaatkan cukup merata sepanjang tahun. Berdasarkan data penyinaran matahari yang dihimpun dari 18 lokasi di Indonesia, sumber energi surya di Indonesia memiliki intensitas rata-rata sekitar 4.8 kWh/m²/hari. Provinsi Bali mempunyai kapasitas energi surya di atas rata-rata. Dengan intensitas sinar matahari di Provinsi Bali sangat baik maka energi matahari sangat tepat dimanfaatkan sebagai energi alternative. Salah satu kelebihan dari energi matahari adalah, energi yang diperbaharui, tidak menyebabkan polusi udara, tersedia hampir di mana-mana dan

terus-menerus sepanjang tahun (Cokorde G Indra Partha, I Wayan Arta Wijaya, 2015).

Salah satu kelebihan energi matahari sangat tepat di manfaatkan sebagai energi alternatif, energi yang di perbaharui, tidak menyebabkan polusi udara, tersedia hampir di segala tempat dan terus-menerus sepanjang tahun. Energi yang dihasilkan matahari tidak terbatas dibandingkan sumber energi yang semakin lama semakin menipis. Akan tetapi energi listrik yang dihasilkan sel surya sangat di pengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang di terima oleh panel surya. Upaya untuk meningkatkan efesiensi output daya listrik panel surya, salah satunya yaitu dengan menempatkan panel surya di ketinggian tertentu.

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan maka peneliti menarik untuk meneliti mengenai “Analisa Perbandingan Letak Ketinggian Panel Surya (*Cell Photovoltaik*) Terhadap Arus Dan Tegangan Yang Dihasilkan”

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Bagaimana menegetahui daya output tegangan dan arus panel surya pada ketinggian yang berbeda
2. Seberapa besar pengaruh perbedaan suhu terhadap kinerja panel surya.

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagi berikut

1. Untuk mengetahui daya daya output tegangan dan arus pada panel surya pada ketinggian yang berbeda.

2. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perbedaan suhu terhadap kinerja panel surya.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Alat ini hanya mengukur daya output pada panel surya dengan ketinggian yang berbeda.
2. Penelitian ini hanya menganalisa perbandingan nilai daya dan tegangan yang dihasilkan panel surya diketinggian yang berbeda.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan memperluas wawasan terutama teknik elektro tentang pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya yang dapat dijadikan menjadi energi terbarukan dan dapat mengurangi pemanasan global sebab pembangkit listrik tenaga surya sangat ramah lingkungan dan bebas polusi.

1.5.2 Manfaat Praktis

Bagi Mahasiswa/i Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara diharapkan penelitian pengujian arus dan tegangan pembangkit listrik tenaga surya dengan letak ketinggian panel surya yang berbeda dapat sebagai bahan acuan peningkatan hasil energi menggunakan panel surya.

1.6 Sistematika penulisan

Adapun sistematika penulisan skripsi ini dilakukan sebagai berikut :

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, sistematika penulisan.

2. BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini membahas landasan teori sebagai hasil dari studi literatur yang berhubungan dengan studi analisis dan yang akan dilakukan dalam penelitian.

3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang langkah-langkah dari penelitian serta prosedur dari penelitian.

4. BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas penjelasan mengenai data dari hasil penelitian dan analisa terhadap seluruh proses yang berlangsung selama penelitian

5. BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan terhadap proses yang berlangsung selama penelitian dan saran yang mendukung penelitian selanjutnya agar dapat memberikan hasil yang lebih baik lagi.

Daftar Pustaka

- Asrul. (2016). Pengaruh Intensitas Dan Temperatur Permukaan Panel Surya Pada Berbagai Jenis Sel Surya.
- Asy'ari, H. (2012). Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Sel Surya. *Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Sel Surya*, 52–57.
- Brugger, B. P. (2014). Pengujian Karakteristik Panel Surya Berdasarkan Intensitas Tenaga Surya.
- Gd, T. (2000). Analisa Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya 15 KW di Dusun Asah Teben Desa Datah Karangasem.
- Iswanto, A. (2013). Pengertian Solar Cell (Photovoltaic).
- Khwee, K. H. (2013). Pengaruh Temperatur Terhadap Kapasitas Daya Panel Surya (Studi Kasus : Pontianak). *Jurnal ELKHA*, 5(2), 23–26. Retrieved from <http://download.portalgaruda.org/article.php>
- Kumara, P. . (2015). Pengaruh Kebersihan Modul Surya Terhadap Unjuk Kerja PLTS. 2(3), 49–54.
- Mintorogo, D. S. (2000). Strategi Aplikasi Sel Surya (Photovoltaic Cells) Pada Perumahan Dan Bangunan Komersial. *Jurnal Teknik Arsitektur*, 28(2), 129–141. Retrieved from <http://dimensi.petra.ac.id/index.php/ars/article/viewFile/15736/15728>
- Muhammad Fahmi H. (2017). Perancangan Rooftop Off Grid Solar Panel Pada Rumah Tinggal Sebagai ALternatif Sumber Energi Listrik.
- Partha, C. G. I. (2015). Pengaruh Ketinggian Panel Surya Terhadap Daya. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi (Senastek), Denpasar Bali 2015*
- Ramadhani. (2016). Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP. 37(2), 59–63. <https://doi.org/10.14710/teknik.v37n2.9011>

- Rimbawati, A. A. Hutasuhut, dan Y. Chaniago. (2018). Analysis of Hybrid Power Plant Technology Using Data Weather in North Sumatera,”. *International Journal of Engineering & Technology* 7 (4.7), 481-485.
- Rr.Ayunda Mahardini. (2010). Analisa Perbandingan Daya Output PLTS Menggunakan Pantulan Cahaya Kaca Cermin Dan Cahaya Matahari Langsung. Retrieved from <ftp://175.45.187.195>
- Saputro. (2017). Analisis Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbantuan Program System Sizing Estimator. 1–10.
- Syafaruddin. (2010). Perbandingan Unjuk Kerja Antara Panel Sel Surya Berpenjejak Dengan Panel Sel Surya Diam. *Jurnal Teknologi Elektro*, 9(1), 6–11. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication>
- Yuliananda, S. (2015). Pengaruh perubahan intensitas matahari terhadap daya keluaran panel surya. *Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya*, 01(02), 193–202. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.02.040>

BIODATA PENULIS

Pendidikan Terakhir : S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas
Muahmmadiyah Sumatera Utara.



ROPO ALI PIYANTO S

1407220092

Telp/Hp : 0823-6929-5570

Email : ropoalipiyanto.sitohang@yahoo.co.id

I. DATA PRIBADI

Nama : Ropo Ali Piyanto S
Tempat/Tgl Lahir : Matanari /31 januari 1994
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Nama Ayah : P.Sitohang
Nama Ibu : N.Sagala

II. PENDIDIKAN

SD Inpres 03789 Matanari	2000-2006
MTsN 1 Sidikalang	2006-2009
SMK Negeri 1 Sitinjo	2009-2012
S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Umsu	2014-2019

Medan, 10 Oktober 2019

Ropo Ali Piyanto S