

SKRIPSI

PENGARUH INTENSITAS CAHAYA MATAHARI PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR SEDERHANA



Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Program Strata-1
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

ALDI FRATAMA

132018131

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2022

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH INTENSITAS CAHAYA MATAHARI PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR SEDERHANA



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan didepan dewan penguji
11 Agustus 2022
Dipersiapkan dan Disusun Oleh
ALDI FRATAMA
132018131

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Bengawan Alfaresi, S.T., M.T., IPM
NIDN : 0205118504

Penguji 1

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

Pembimbing 2

Feby Ardianto, S.T., M.Cs
NIDN : 0207038101

Penguji 2

Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc
NIDN : 0002107202

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik

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

Mengetahui,
Ketua Program Studi

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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau diterbitkan oleh orang lain. Kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka

Palembang, 01 Agustus 2022

Yang Membuat Pernyataan



Aldi Fratama

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ Allah tidak akan membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya (QS Baqarah Ayat 286).

Kupersembahkan skripsi ini kepada :

- ❖ Allah Subhanahuwataalla, atas segala nikmat dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis dan menyelesaikan skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, perlindungan, kemudahan, rezeki, dan pertolongan.
- ❖ Dua orang hebat dalam hidup saya, Ayahandaku M. Zaidin dan Ibundaku Lora Flora Hutajulu. Keduanya lah yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga saya bisa sampai pada tahap di mana skripsi ini akhirnya selesai. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat dan doa baik yang tidak pernah berhenti kalian berikan kepadaku. Aku selamanya bersyukur dengan keberadaan kalian sebagai orangtua ku.
- ❖ Bapak Bengawan Alfaresi S.T M.T IPM selaku pembimbing 1 saya yang telah memberi masukan dan saran dan terima kasih juga buat bapak Feby Ardianto S.T, M.Cs telah membantu dalam segala hal
- ❖ Bapak Feby Ardianto S.T, M.T selaku pembimbing akademik saya yang telah membimbing saya selama perkuliahan.
- ❖ Serta rekan-rekan *Electrical Engineering* angkatan 2018, dan ASPI Bersaudara yang tak henti-hentinya memberikan semangat.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat taufik dan hidayah-nya akhirnya penulisan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar dan diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam tetap selalu kita curahkan kepada baginda besar Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Seminar Komprehensif yang berjudul **“PENGARUH INTENSITAS CAHAYA MATAHARI PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR SEDERHANA“**. Penyusunan Seminar Komprehensif ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar S-1 atau Sarjana Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis dapat menyelesaikan Seminar Komprehensif ini berkat bimbingan, pengarahan dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bengawan Alfaresi S.T, M.T, IPM selaku pembimbing I
2. Feby Ardianto S.T., M.Cs selaku dosen pembimbing II

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian Seminar Proposal ini, yaitu :

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 Barlian, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

5. Bapak dan Ibu Staf dan Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Ayahanda dan Ibunda tercinta M. Zaidin dan Lora Flora Hutajulu yang tak kenal lelah memberikan dorongan, motivasi dan doa untuk keberhasilan dalam penyelesaian Seminar Proposal ini.
7. Keluarga, sahabat dan orang - orang yang sangat saya sayangi yang telah memberikan bantuan dan dukungan serta motivasi.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang dan semua pihak yang banyak membantu penyusunan Seminar Komprehensif ini.

Semoga Allah SWT membalas budi baik kalian yang telah diberikan dalam penyelesaian Seminar Komprehensif ini, semoga amal ibdahnya diterima dan mendapat balasan dari-Nya. Semoga bimbingan, saran. Partisipasi dan bahan yang telah diberikan akan bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Palembang, 01 Agustus 2022

Penulis

ALDI FRATAMA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pembangkit listrik	4
2.2. Solar Cell	5
2.1.1 Prinsip Kerja Solar Cell	6
2.1.2 Macam-macam panel surya	6
2.3. Baterai	7
2.4. Maximum Power Point Tracking (MPPT)	7
2.5. Karakteristik Arus - Tegangan	8
2.6. Faktor-Faktor Mempengaruhi Solar Cell	8
2.6.1. Resistansi Beban Proses	8
2.6.2. Intensitas Cahaya	8
2.6.3. Suhu	9
2.6.4. Efisiensi Sel Surya	9
2.7. Intensitas Cahaya	9
2.8. Inverter DC ke AC	10
2.9. Macam-macam Panel Surya	11

2.10 Analisa Regresi linear Sederhana	12
BAB 3 METODE PENELITIAN	13
3.1 Umum	13
3.2 Tempat dan Waktu	13
3.3 Rincian Pelaksanaan	13
3.4 Alat dan Komponen yang diperlukan :	14
3.4 Diagram Flowchart	15
3.5 Peralatan Pengukuran	16
3.6 Proses Analisa	16
BAB 4 DATA, PERHITUNGAN, DAN ANALISA	17
4.1 Data	17
4.2 Hasil	22
4.2.1 Analisis Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Arus Dengan Menggunakan Persamaan Regresi Linear Sederhana	23
4.2.2 Analisis Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Tegangan Dengan Menggunakan Persamaan Regresi Linear Sederhana	24
4.2.3 Analisis Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Daya Dengan Menggunakan Persamaan Regresi Linear Sederhana	25
4.3 Analisa	30
4.3.1 Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Arus	30
4.3.2 Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Tegangan	33
4.3.3 Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Daya	33
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sel Surya (Kumara, 2014)	4
Gambar 3. 1 Diagram Flowchart	15
Gambar 4. 1 Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Daya	20
Gambar 4. 2 Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Arus	21
Gambar 4. 3 Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Tegangan	22

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan yang digunakan	14
Tabel 4. 1 Variasi Intensitas Cahaya Matahari	18
Tabel 4. 2 Data Intensitas Cahaya matahari terhadap daya	19
Tabel 4. 3 Intensitas cahaya matahari terhadap arus	20
Tabel 4. 4 Intensitas cahaya matahari terhadap tegangan	21
Tabel 4. 5 Pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap arus dengan metode regresi linear sederhana	22
Tabel 4. 6 Pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap tegangan dengan metode regresi linear sederhana	24
Tabel 4. 7 Pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap daya dengan metode regresi linear sederhana	25
Tabel 4. 8 Kolerasi Intensitas Terhadap Arus	27
Tabel 4. 9 Kolerasi intensitas terhadap tegangan	28
Tabel 4. 10 Kolerasi terhadap daya	29

ABSTRAK

Sel surya adalah salah satu perangkat yang dapat mengkonversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Namun, dalam proses konversi energi pada sel surya ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya iradiasi matahari yang selalu berubah-ubah. Oleh sebab itu penulis akan menganalisa pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap nilai keluaran pada panel. Metode penelitian menggunakan beberapa tahapan, mulai dari mencari studi literatur, pengumpulan alat dan bahan, instalasi alat dan bahan, proses perhitungan dan hasil pengujian. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan metode regresi linear sederhana diperoleh hasil tertinggi pada intensitas cahaya terhadap matahari arus dengan nilai 2.7 dan nilai terendah 1.2, intensitas cahaya matahari terhadap tegangan dengan nilai tertinggi 60.23 dan nilai terendah 54.08 dan intensitas cahaya matahari terhadap daya didapat nilai tertinggi 173.76 dan nilai terendah 71.48.

Kata kunci : *panel surya, perhitungan regresi linear sederhana dan kolerasi*

ABSTRAC

Solar cells are devices that can convert sunlight energy into electrical energy. However, the energy conversion process in solar cells is influenced by several factors, one of which is solar irradiation which is always changing. Therefore, the author will analyze the effect of sunlight intensity on the output value on the panel. The research method uses several stages, starting from searching for literature studies, collecting tools and materials, installing tools and materials, calculating processes and test results. Based on the results of tests carried out using a simple linear regression method, the highest results were obtained on the intensity of light against the sun with a current value of 2.7 and the lowest value of 1.2, the intensity of sunlight on voltage with the highest value of 60.23 and the lowest value of 54.08 and the intensity of sunlight on power obtained the highest value. 173.76 and the lowest value is 71.48

Keywords : solar panels, simple linear regression and correlation calculations

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi berkembang begitu pesat, begitu juga dengan keperluan energi listrik yang semakin meningkat. Telah banyak sumber energi terbarukan yang dikembangkan diantaranya yaitu pemanfaatan energi matahari yang dikonversi ke energi listrik menggunakan sel surya. Energi listrik yang dihasilkan dapat dimanfaatkan ke banyak aplikasi, sebagai contoh pemanfaatan dalam kehidupan sehari-hari adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Sel surya salah satu perangkat yang dapat mengkonversi energy cahaya matahari menjadi enrgi listrik. Namun, dalam proses konversi energy pada sel surya ini dipengaruhi banyak faktor diantaranya adalah faktor orientasi terhadap posisi matahari yang selalu berubah-ubah yang dapat mengurangi kerja maksimal pada panel surya dalam pengkonversian energy matahari menjadi energy listrik. (Lazuardi., 2018)

Kebutuhan manusia akan energy listrik terus saja meningkat pesat dan sumber cadangan yang lain seperti gas, minyak bumi, batu bara dan sebagai bahan bakar pembangkit energy listrik semakin menurun. Hampir semua masyarakat menggunakan energy listrik maupun berlebihan maupun ketergantungan. Pada salah satu sumber energy seperti pemakaian sumber bahan bakar minyak bumi sangat besar sekali, sementara itu untuk membentuk sumber energy minyak bumi, gas membutuhkan waktu ratusan juta tahun. (Heri, 2012)

Menurt Energy Information Administration (EIA), mereka memperkirakan penggunaan bahan bakar fosil yaitu minya bumi, gas alam dan batubara masih akan mendominasi hingga tahun 2025.

Meskipun cadangan batubara masih cukup tinggi, tetapi emisikarbon dioksida secara global dan dampak global warming adalah dampak dari penggunaan bahan bakar batubara tersebut. Berbeda dengan batubara, penggunaan bahan bakar gas memang relatif lebih murah dan ramah lingkungan namun cadangan bahan bakar gas bumi tersebut terbatas. Jika yang digunakan sumber energi air, maka kendalanya yaitu pada saat sedang musim kemarau tiba sumber air yang digunakan sebagai pembangkit itu sering surut dan jauh berkembang, akibatnya tidak dapat beroperasi secara maksimal. (Candra, 2020)

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan sistemnya yang modular dan mudah dipahami merupakan salah satu solusi yang dapat dipertimbangkan sebagai pembangkit listrik alternatif. Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi panel surya yaitu dengan menambahkan sistem kendali tracking matahari. Sistem kendali tracking matahari adalah sistem kendali yang selalu mengikuti temperature dan intensitas cahaya. (Adjat, 2007)

Dengan uraian diatas itu pula saya sebagai penyusun proposal dan membuat alat untuk dijadikan bahan Seminar Proposal selanjutnya ingin mengutamakan latar belakangnya berjudul **“PENGARUH INTENSITAS CAHAYA MATAHARI PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR SEDERHANA”**.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan pada pembuatan laporan penelitian ini untuk mengetahui arus, tegangan dan daya yang masuk pada panel surya akibat intensitas cahaya yang mengenai permukaan panel dengan menggunakan Metode Regresi Linear Sederhana.

1.3 Batasan Masalah

Adapun pada laporan ini memiliki batasan masalah:

1. Pada penulisan hanya membahas keluaran panel surya yakni arus, tegangan, dan juga daya pada panel surya.
2. Menganalisa perhitungan dari pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap

arus, tegangan, dan daya dengan menggunakan metode regresi linear sederhana.

1.4. Sistematika Penulisan

Uraian dari isi proposal Seminar Proposal ini terdiri dari beberapa bab yang isinya antara lain :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis akan membahas latar belakang, tujuan penelitian, Batasan masalah dan sistematika penulisan

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang landasan teori yang berhubungan dengan alat yang akan dibuat

BAB 3 METODE

Pada bab ini penulis menerangkan tentang diagram flowchart, deskripsi alat, rincian pelaksana, tempat dan waktu

BAB 4 PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan hasil dan pembahasan dari pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap keluaran pada panel.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari bab-bab sebelumnya dan saran yang akan diberikan untuk pembaca .

DAFTAR PUSTAKA

- Adjat, S. (2007). Sistem-Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). *BPPT PRESS*.
- Eric Timotius Abit Duka, I. N. (2018). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid pada Area Parkir Gedung Dinas Cipta Karya, Dinas Bima Marga dan Pengairan Kabupaten Badung. *E-Journal SPEKTRUM*, 5.
- Fadholi, A. (2013). Pemanfaatan Suhu udara dan kelembapan udara dalam persamaan regresi untuk simulasi prediksi total hujan bulanan di pangkal pinang. *electrical*.
- Faradiba, N. (2021). Manfaat Energi Matahari, Alternatif Energi yang ramah lingkungan. *Prinsip Kerja Sel Surya, Alternatif energi yang ramah lingkungan*.
- Kumara, I. K. (2014). Analisis Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Satu MWP Terinterkoneksi Jaringan di Kayunihi . *Teknik Elektro*.
- Lory Marcus Parera, J. (2019). Pengembangan Listrik Tenaga Surya Bagi Pedagang Kuliner. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 46-52.
- Mohamed Nfaoui, k. E.-H. (2020). Pemanfaatan Energi Matahari. *Mengekstrak Energi Maksimum Dari Panel Surya*.
- Nisworo, S. (2010). Studi Aliran Daya Listrik di jawa tengah bagian utara menggunakan metode newton - raphson. *Jurnal Teknik Elektro FT UTM Studi S3 Elektro UGM*.
- Nova gama, F. L. (2007). Aliran Daya Optimal Pada Sistem Minahasa. *Jurusan Teknik Elektro-FT, UNSRAT, Manado-95115*.
- NurHidayat, T. (2021). Analisis Output Daya Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Kapasitas 10 Wp, 20 Wp Dan 30 Wp. *Jurnal CRANKSHAFT*.

- Pasaribu, F. I. (2021). Rancang Bangun Charging Station Berbasis Arduino Menggunakan Solar Cell 50 WP. *REKAYASA ELEKTRIKAL DAN ENERGI*.
- Purwoto, B. H. (2009). Panel Surya. *Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif*.
- Rianda, H. C. (2017). Implementasi Teknik P&O Pada Optimisasi Daya Pengisian Baterai Dari Sel Surya. *Jurnal ELKHA*, 14-21.
- Setiawan, I. K. (2014). Analisa Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) SATU MWp Terinterkoneksi Jaringan Di Kayubih, Bangli. *Teknologi Elektro, Vol. 13 No. 1*.
- Sitanggang, W. F. (2019). Analisis Pemanfaatan Solar Sel untuk Pengisian Baterai Handphone. *journal.pancabudi.ac.id*.
- Supranto, J. (n.d.). *Statistik Teori & Aplikasi Edisi 8 Jilid 1*. Erlangga.
- Usman, M. K. (2020). Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya. *Jurnal Power Elektronik*.
- Zian, I. (2018). Aplikasi Sistem Tenaga Surya Sebagai Sumber Tegangan Listrik Pompa Air. *Jurnal Online Teknik Elektro Vol. 3 No. 1*, 1-8.