

SKRIPSI
ANALISIS ARUS DAN TEGANGAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA 100 WP DENGAN BEBAN BERVARIASI



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Program Starta-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Disusun Oleh:

AHMAD SAZZALI

132017093

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2022

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS ARUS DAN TEGANGAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA 100 WP DENGAN BEBAN BERVARIASI



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan didepan dewan penguji

24 Februari 2022

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

AHMAD SAZZALI

132017093

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Ir. Eliza, M.T.

NIDN : 0209026201

Penguji 1

Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T.

NIDN : 010046301

Pembimbing 2

Muhammad Hurairah, S.T., M.T.

NIDN : 0228098702

Penguji 2

Rika Noverianty, S.T., M.T.

NIDN : 0214117504

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM.

NIDN : 0227077004

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Taufik Barlian, S.T., M.Eng.

NIDN : 0218017202

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak mengandung karya yang diajukan untuk memperoleh gelar sarjana dan sepanjang pengetahuan saya tidak ada karya atau pendapat yang telah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali dinyatakan secara tertulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka

Palembang, 24 Februari 2022
Yang Membuat Pernyataan



Ahmad Sazzali

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ Yang terjadi maka terjadilah (QS Yasin Ayat 82).

Kupersembahkan skripsi ini kepada :

- ❖ Allah Subhanahuwataalla, terima kasih atas segala nikmat dan karunia yang memungkinkan saya menulis dan menyelesaikan skripsi ini, selalu memberikan kesehatan, perlindungan, kenyamanan, perhatian dan pertolongan.
- ❖ Dua orang yang luar biasa dalam hidup saya, ayah saya Sangkut dan ibu saya Betty. Semua orang melakukan segala daya mereka untuk menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasehat dan doa baik yang tak henti-hentinya kalian berikan kepada saya. Aku selalu bersyukur atas kehadiranmu sebagai orang tuaku.
- ❖ Ibu Ir. Eliza, M.T sebagai pembimbing I yang banyak membagikan petunjuk dan arahan dan terima kasih juga buat Bapak Muhammad Hurairah, S.T, M.T sudah membantu dalam segala hal
- ❖ Bapak Taufik Barlian, S.T, M. Eng sebagai pembimbing akademik maupun ketua program studi teknik elektro yang banyak memberikan ilmu ketika perkuliahan.
- ❖ Maupun teman-teman seperjuangan *Electrical Engineering* angkatan 2017, serta Pendekar Bujang Buntu Squad yang terus membagikan motivasi.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berjudul **“ANALISIS ARUS DAN TEGANGAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 100 WP DENGAN BEBAN BERVARIASI”** yang dikembangkan dalam memenuhi persyaratan meraih gelar sarjana di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Di sini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang-orang berikut:

- Ibu Ir. Eliza, M. T sebagai Dosen Pembimbing 1
- Bapak Muhammad Hurairah, S.T, M.T.

Dan jangan lupa ucapkan terima kasih

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T., IPM 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.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2017 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Siapapun yang telah membantu penulis baik secara spiritual maupun materil dalam tulisan ini, semoga amal kebaikan yang diberikan kepada penulis dibalas oleh Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penulisan karya ini jauh dari ideal dan sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca. Harapannya dengan skripsi ini memberikan syafaat, khususnya bagi penulis sendiri dan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 24 Februari 2022

Penulis,

Ahmad Sazzali

ABSTRAK

ANALISIS ARUS DAN TEGANGAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 100 WP DENGAN BEBAN BERVARIASI

Ahmad Sazzali*

*Email :

ahmadzasalilekat113@gmail.com

Energi adalah kemampuan untuk melakukan sesuatu pekerjaan . Energi adalah daya yang dapat di gunakan untuk melaakukan berbagai proses kegiatan meliputi energy mekanik ,paanas, dan lain-lain . Ada energi alam sebagai energy alternatif yang bersih , aman, nyaman dan bebas polusi dan persediaannya terbatas yang di kenal dengan energi terbarukan.Metode penelitian ini menggunakan 4 (empat) tahapan yaitu ;literatur , pengambilan data , perhitungan dan analisis ,dari hasil pengukuran dan perhitungan data yang di lakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang . Hasil pengujian system DC ke AC pada inverter dapat di lakukan dengan tegangan masukan pada batrai 13,0 Volt dan menghasilkan keluaran pada inverter tegangan 220,0 Volt tegangan AC tanpa beban

Kata kunci : Pembebanan Bervariasi

ABSTRACT

ANALYSIS OF CURRENT AND VOLTAGE ON A 100 WP SOLAR POWER PLANT WITH VARIOUS LOAD

Ahmad Sazzali*

***Email**

Ahmadzasalilekat113@gmail.com

Energy is the ability to do something work. Energy is power that can be used to carry out various activity processes including mechanical energy, heat, and others. There is natural energy as an alternative energy that is clean, safe, comfortable and free from pollution and its limited supply is known as renewable energy. This research method uses 4 (four) stages, namely; literature, data collection, calculations and analysis, from the results of measurements and calculations. The data was carried out at the Laboratory of the Faculty of Electrical Engineering, Muhammadiyah University, Palembang. The results of testing the DC to AC system on the inverter can be done with the input voltage on the 13.0 Volt battery and produce output on the inverter with 220.0 Volt ac voltage without load.

Keywords: Varied Loading

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	4
2.2 Prinsip Kerja PLTS	4
2.3 Komponen-Komponen PLTS.....	5
2.3.1 Panel Surya	5
2.3.2 Baterai	6
2.3.3 Maximum Power Point Tracking (MPPT).....	7
2.3.4 Inverter	8
2.4 Beban Bervariasi	9
2.5 Jenis Beban.....	9
2.5.1 Beban Resistif	9

2.5.2	Beban Induktif.....	10
2.5.3	Beban Kapasitif.....	12
BAB 3	14
METODE PENELITIAN	14
3.1	Waktu dan tempat.....	14
3.2	Jadwal dan pelaksanaan.....	14
3.3	Diagram <i>Flowchart</i>	14
3.4	Diagram Blok	16
3.5	Proses Perancangan Alat	16
3.6	Alat dan Bahan	17
3.6.1	Bahan.....	17
3.6.2	Alat.....	17
BAB 4	18
DATA DAN HASIL PENELITIAN	18
4.1	Data dan Hasil Penelitian	18
4.1.1	Perbandingan arus (A) dan tegangan (V) pada beban bervariasi pada hari ke-1 sampe ke-3.....	18
4.1.2	Perhitungan Daya Beban Lampu Pijar 200 Watt	19
4.1.3	Efisiensi Beban Bervariasi	21
4.2.1	Perbandingan arus (A) dan tegangan (V) pada beban bervariasi pada hari ke-1 sampe ke-3.....	22
4.2.2	Perhitungan Daya Beban Lampu Pijar 200 Watt dengan Elemen Pemanas 60 Watt	24
4.2.3	Efisiensi Beban Bervariasi	26
4.3.1	Perbandingan arus (A) dan tegangan (V) pada beban bervariasi pada hari ke-1 sampe ke-3.....	27
4.3.2	Perhitungan Daya Beban Kipas Angin 25 Watt.....	29
4.3.3	Efisiensi Beban Bervariasi	30
4.4.1	Perbandingan arus (A) dan tegangan (V) pada beban bervariasi pada hari ke-1 sampe ke-3.....	32
4.4.2	Perhitungan Daya dari beban Blender 200 Watt.....	34

4.4.3 Efisiensi Beban Bervariasi	35
BAB 5	37
KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1. Kesimpulan.....	37
5.2. Saran.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel surya	6
Gambar 2. 2 Baterai	7
Gambar 2. 3 MPPT	7
Gambar 2. 4 Inverter	9
Gambar 2. 5 Gelombang beban resistif.....	10
Gambar 2. 6 Diagram beban resistif	10
Gambar 2. 7 Gelombang beban induktif.....	11
Gambar 2. 8 Diagram beban induktif.....	12
Gambar 2. 9 Gelombang beban kapasitif.....	13
Gambar 2. 10 Diagram beban kapasitif.....	13
Gambar 3. 1 Diagram <i>Flowchard</i>	15
Gambar 3. 2 Diagram blok.....	17
Gambar 4. 1 Perbandingan tegangan pada lampu pijar 200 watt.....	19
Gambar 4. 2 Perbandingan arus pada lampu pijar 200 watt	19
Gambar 4. 3 Perbandingan tegangan pada lampu pijar 200 watt dan elemen pemanas 60 watt.....	23
Gambar 4. 4 Perbandingan tegangan pada lampu pijar 200 watt dan elemen pemanas 60 watt.....	24
Gambar 4. 5 Perbandingan tegangan kipas angin 25 watt	28
Gambar 4. 6 Perbandingan arus kipas angin 25 watt.....	28
Gambar 4. 7 Pengukuran tegangan blender 200 watt	33
Gambar 4. 8 Pengukuran arus blender 200 watt	33

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Bahan	17
Tabel 3. 2 Alat.....	17
Tabel 4. 1 Perbandingan arus dan tegangan pada lampu pijar 200 watt.....	18
Tabel 4. 2 Perhitungan daya output dari lampu pijar 200 watt	21
Tabel 4. 3 Perbandingan arus dan tegangan pada lampu pijar 200 watt dengan elemen pemanas 60 watt	22
Tabel 4. 4 Perhitungan daya output dari lampu pijar 200 watt dengan elemen pemanas 60 watt.....	25
Tabel 4. 5 Perbandingan arus dan tegangan pada kipas angin 25 watt.....	27
Tabel 4. 6 Perhitungan daya output dari kipas angin 25 watt	30
Tabel 4. 7 Perbandingan arus dan tegangan pada blender 200 watt	32
Tabel 4. 8 Perhitungan daya output dari blende 200 watt.....	35

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era ini, manusia membutuhkan sesuatu yang sangat penting serta mutlak diperlukan, yakni energi listrik. Kebutuhan akan penggunaan energi listrik untuk menunjang aktivitas manusia meningkat secara signifikan seiring dengan perkembangan zaman serta teknologi yang ada saat ini. Kelangsungan aktivitas manusia dapat terganggu apabila terjadi kekurangan akses terhadap energi listrik. Saat ini, sumber energi non terbarukan meliputi batu bara, gas alam, serta minyak masih sering dimanfaatkan untuk menghasilkan sejumlah besar energi listrik. Sistem pembangkit listrik melalui penggunaan bahan bakar fosil ini memiliki konsekuensi yang tidak diinginkan, seperti emisi sejumlah besar polutan dan menipisnya cadangan energi bahan bakar fosil. Kelangsungan hidup manusia di masa depan dapat menjadi lebih genting sebagai akibat dari kesulitan-kesulitan seperti ini. Karena itu, orang-orang saat ini berusaha untuk memperoleh sumber energi terbarukan selaku sumber energi listrik. Sumber energi terbarukan mencakup energi angin, energi surya, gelombang laut, serta bentuk energi lainnya. (Gunoto & Sofyan, 2020)

Ada faktor teknis serta non-teknis yang dapat berkontribusi pada timbulnya kehilangan daya. Adanya infedansi yang persisten pada penghantar yakni akar penyebab susut daya teknis yang terjadi di dalam jaringan distribusi. Kondisi alami jaringan distribusi itu sendiri, seperti panjang jaringan yang cenderung naik, yakni salah satu kemungkinan penyebab kerugian daya yang signifikan yang terjadi di seluruh jaringan. Arus kapasitif, yang dapat dibuat dengan meletakkan beban pada rangkaian paralel, berpotensi untuk mengurangi rugi-rugi daya yang timbul sebagai akibat dari beban reaktif induktif. Jika catu daya berkualitas baik, maka penurunan tegangan, faktor daya, rugi daya, dan daya semuanya akan meningkat, demikian pula efisiensi catu daya.

Ketika panjang gelombang surya dimanfaatkan secara fotolistrik melalui alat sel surya, maka akan dihasilkan kenaikan arus, yang pada gilirannya menyebabkan perbedaan tegangan yang dihasilkan. Dalam sistem PLTS bentuk sel surya selanjutnya diperbesar. Tinjauan ini didasarkan pada tahapan yang berbeda dari sistem mikrogrid PV kota, dengan fokus pada studi karakteristik sistem mikrogrid PV perkotaan dalam masalah variabel yang dilokalisasi di laboratorium teknik elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

Untuk itu perlu dilakukan pengujian yang baik berupa analisis perbandingan ketiga jenis beban pengaturan tegangan generator dengan menggunakan beberapa metode perhitungan pengaturan tegangan generator sinkron. Tujuan dari proyek batu penjuru ini yakni untuk menyelidiki bagaimana pengaturan tegangan generator sinkron tiga fasa dipengaruhi oleh berbagai jenis beban, termasuk pembebanan resistif, kapasitif, dan induktif, serta peningkatan faktor daya beban. (Syarif & Putri, 2020)

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pekerjaan ini yakni untuk menganalisis karakteristik laboratorium elektroteknik dari jaringan fotovoltaik mini pada beban variabel.

1.3 Batasan Masalah

Kendala Masalah dalam skripsi ini yakni analisis karakteristik laboratorium elektroteknik PLTS pada beban variabel.

1.4 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini secara struktur ditulis yakni:

BAB 1 PENDAHULUAN

Mencakup terkait “Latar Belakang, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, serta Sistematika Penulisan”

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab 2 memberikan gambaran umum literatur tentang PLTS, yakni kinerja PLTS, beban resistif, beban induktif serta beban kapasitif.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Mendeskripsikan pola kerangka, deskripsi bahan dan peralatan, metode pengumpulan data, waktu serta lokasi penelitian.

BAB 4 DATA DAN ANALISIS

Menafsirkan hasil pengujian sistem serta menganalisis hasil pengujian.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan serta saran yang telah dibahas pada bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- Setiawan, I. A., Sukerayasa, I. W., & Kumara, I. S. (2014). ANALISIS UNJUK KERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS). *Teknologi Elektro*, 28.
- cahyadi, c. i., agung, g., ayu, m., & kusyadi, d. (2020). EFEKTIFITAS KINERJA SOLAR CELL PADA PLTS 50 WP. PALEMBANG.
- dosen program studi elektro umsu. (2019). IMPLANTASI KARAKTERISTIK ARUS DAN TEGANGAN PLTS. MEDAN: PANEL SURYA.
- gunawan, N. S., Kumara, N. S., & Irawat, R. (2019). UNJUK KERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA. *Jurnal SPEKTRUM*, 2.
- Gunoto, P., & Sofyan, S. (2020). PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 100 Wp UNTUK PENERANGAN LAMPU DI RUANG SELASAR UNTUK PENERANGAN LAMPU DI RUANG SELASAR. *Sigma Teknika*, 97.
- kananda, k., & nazir, r. (2013). konsep pengaturan aliran daya untuk plts tersambung ke sistem grid pada rumah tinggal. *jurnal nasional teknik elektro*.
- rahadjo, i., & fitriana, i. (2015). ANALISA POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI INDONESIA. *JURNAL TEKNIK ELEKTRO*, 42.
- Ramadhan, A. I., Diniardi, E., & Mukti, S. H. (2016). Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Teknik*, 37, 62.
- Syarif, I., & Putri, A. N. (2020). Desain simulasi stabilitas frekuensi beban hybrid PLTS dengan PLTD. Makasar: PROtek.
- Windarta, J., Sinuraya, E. W., Abidin, A. Z., Setyawan, A. E., & Angghika. (2019). PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS). PROSIDING SEMINAR NASIONAL MIPA 2019 Universitas Tidar, 22.