

SKRIPSI
ANALISIS PEMANFAATAN PLTS BERKAPASITAS 480WP
UNTUK PEMBEBANAN RLC



**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik di Program
Studi Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

VITTO IRGI ADRIAN

132021085

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2025

ANALISIS PEMANFAATAN PLTS BERKAPASITAS 480 WP
UNTUK PEMBEBANAN RLC



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan didepan dewan penguji

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
VITTO IRGI ADRIAN

13 2021 085

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Muhammad Huraiah, S.T., M.T
NIDN. 0228098702

Penguji 1

Dr. Bengawan Alfaresi, S.T., M.T
NIDN. 0205118504

Pembimbing 2

Rika Noverianty, S.T., M.T
NIDN. 0214117504

Penguji 2

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

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik



A. Junaidi, M.T
NIDN. 0202026502

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro

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

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 ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar Pustaka.

Palembang, 22 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan



VITTO IRGI ADRIAN

KATAPENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas Rahmat dan karuniaNya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **ANALISIS PEMANFAATAN PLTS 480 WP UNTUK PEMBEBANAN RLC** yang disusun guna untuk syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada,

- Bapak Muhammad Hurairah S.T., M.T selaku pembimbing I
- Ibu Rika Noverianty S.T., M.T selaku Pembimbing II

Dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Prof. Dr. Abid Diazuli, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Dr. Feby Ardianto, S.T., M.Cs, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Muhammad Hurairah, S.T., M.T, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah 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. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari sempurna olehkarena itu kritik dan saran dari pembaca akan penulis terima sangat senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 22 Agustus 2025

Penulis,



VITTO IRGI ADRIAN

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik daya listrik pada berbagai jenis beban, meliputi beban resistif (R), induktif (L), kapasitif (C), serta kombinasi R, L, dan C. Parameter yang diamati meliputi faktor daya, daya nyata, arus listrik, dan daya semu berdasarkan hasil pengukuran. Hasil menunjukkan bahwa beban resistif memiliki faktor daya paling mendekati satu, sedangkan beban yang mengandung elemen induktif dan kapasitif menunjukkan nilai faktor daya yang lebih rendah akibat adanya komponen reaktansi. Pada beban kombinasi, perbedaan antara daya nyata dan daya semu semakin jelas, terutama pada beban RL, LC, dan RLC. Hal ini menunjukkan bahwa jenis beban berpengaruh signifikan terhadap efisiensi pemanfaatan daya listrik dalam suatu sistem.

Kata kunci: beban listrik, faktor daya, daya semu

ABSTRACT

This study aims to analyze the electrical power characteristics of various types of loads, including resistive (R), inductive (L), capacitive (C), and combinations of R, L, and C loads. The observed parameters include power factor, real power, electric current, and apparent power based on measurement results. The findings indicate that resistive loads have a power factor close to unity, while loads containing inductive or capacitive elements exhibit lower power factor values due to the presence of reactance. In combined loads, the difference between real power and apparent power becomes more pronounced, particularly in RL, LC, and RLC loads. These results demonstrate that load type significantly affects power efficiency in electrical systems.

Keywords: electrical load, power factor, apparent power

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Sistematika	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	4
2.1.1 Jenis-jenis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	5
2.2 Komponen-komponen Utama PLTS	7
2.2.1 Modul Surya	7
2.2.2 Solar Charger Controller.....	8
2.2.3 Inverter	9
2.2.4 Baterai	10
2.3 Jenis-jenis Daya	11
2.3.1 Daya aktif	11
2.3.2 Daya Semu.....	12
2.3.3 Daya Reaktif.....	13
2.3.4 Faktor Daya	13
2.4 Jenis-jenis Beban Listrik.....	14
2.4.1 Beban Listrik Resistif	14

2.4.2 Beban Listrik Induktifl	15
2.4.3 Beban Listrik Kapasitif.....	17
2.5 Jenis-jenis Elemen Rangkaian Listrik	18
2.5.1 Elemen aktif.....	18
2.5.2 Elemen pasif.....	20
BAB 3 METODE PENELITIAN	24
3.1 Tempat dan Waktu	24
3.2 Diagram Alir Penelitian	25
3.3 Alat dan Bahan	26
3.4 Diagram Skema	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Data komponen PLTS.....	28
4.1.1 Pemilihan Panel Surya.....	29
4.2 Perhitungan.....	30
4.2.1 Pengujian panel surya	30
4.2.2 Pengujian sistem PLTS menggunakan Beban R, L, dan C.....	35
4.2.3 Pengujian sistem PLTS menggunakan Beban RL, LC, DAN CR.....	36
4.2.4 Pengujian sistem PLTS menggunakan Beban RLC	37
4.3 Pembahasan	38
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembangkit listrik tenaga surya	5
Gambar 2.2.1 Modul Surya	8
Gambar 2.2.2 Solar Charge Controller	9
Gambar 2.2.3 Inverter.....	10
Gambar 2.2.4 Baterai	11
Gambar 2.4.1 Beban Listrik Resistif	15
Gambar 2.4.2 Beban Listrik Induktif.....	17
Gambar 2.4.3 Beban Listrik Kapasitif.....	18
Gambar 2.5.1 Sumber Tegangan Bebas	19
Gambar 2.5.1 Sumber Tegangan Tidak Bebas.....	19
Gambar 2.5.1 Sumber Arus Bebas	20
Gambar 2.5.1 Sumber Arus Tidak Bebas	20
Gambar 2.5.2 Resistor	21
Gambar 2.5.2 Kapasitor.....	22
Gambar 2.5.2 Induktor	22
Gambar 3.1 Lokasi dan tata letak laboratorium Teknik elektro Universitas Muhammadiyah Palembang	24
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian.....	25
Gambar 3.4 Diagram Skema.....	27
Gambar 4.1.1 Panel Surya dan spesifikasi	29
Gambar 4.2.1 Pengujian Panel Surya	31
Gambar 4.2.1 Grafik Tegangan terhadap Intensitas Cahaya	33
Gambar 4.2.2 Grafik Arus terhadap Intensitas Cahaya	34
Gambar 4.3 Grafik Beban Terhadap Faktor daya.....	39
Gambar 4.3 Grafik Daya nyata terhadap Daya semu	40

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat yang digunakan	26
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan	26
Tabel 4.1 Komponen PLTS	28
Tabel 4.2 Spesifikasi Panel Surya.....	29
Tabel 4.3 Pengujian panel surya	31
Tabel 4.4 Pengujian sistem PLTS Beban R,L dan C	35
Tabel 4.5 Pengujian sistem PLTS Beban RL, LC dan CR	36
Tabel 4.6 Pengujian sistem PLTS Beban RLC.....	37
Tabel 4.7 Data Hubungan antara Beban dan Faktor daya	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi matahari merupakan sumber daya terbarukan yang melimpah, bebas polusi, dan dapat dimanfaatkan baik secara langsung maupun tidak langsung. Pemanfaatannya meliputi pemanasan langsung, pemanasan air dan udara menggunakan kolektor surya, hingga pembangkitan listrik melalui sel fotovoltaik. Energi terbarukan memiliki sejumlah keunggulan, antara lain ketersediaannya yang relatif mudah, biaya pemanfaatan yang rendah, limbah yang dihasilkan minimal, tidak berkontribusi terhadap pemanasan global, serta tidak terpengaruh oleh fluktuasi harga bahan bakar fosil. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menjadi salah satu alternatif solusi yang potensial untuk memenuhi kebutuhan energi listrik yang terus meningkat, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Dengan intensitas sinar matahari yang tinggi sepanjang tahun, PLTS menawarkan pilihan energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Meskipun demikian, performa sistem PLTS sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah perubahan beban yang terhubung dengan sistem.

Pada sistem PLTS 480 WP On Grid, variasi beban dapat menyebabkan perubahan yang signifikan pada karakteristik tegangan dan arus, sehingga memahami pengaruh variasi beban ini sangat penting untuk kestabilan dan efisiensi sistem. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa beban yang berbeda dapat mempengaruhi performa dan efisiensi dari sistem PLTS, terutama dalam hal tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya dan inverter yang digunakan. Bahwa efisiensi inverter berubah sesuai dengan beban yang dikenakan, dengan efisiensi maksimal tercapai pada beban tertentu,

yang berarti beban berpengaruh terhadap output tegangan dan arus pada sistem PLTS.

Oleh karena itu, karakteristik perubahan tegangan dan arus akibat variasi beban harus dianalisis lebih mendalam agar dapat memperoleh performa sistem yang optimal dan mencegah terjadinya kerusakan pada komponen PLTS. Selain itu, variasi beban yang berubah secara dinamis dalam kehidupan nyata, seperti beban resistif, induktif, dan kapasitif, juga memberikan tantangan tersendiri dalam pengolahan energi PLTS. Perubahan beban pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dapat memengaruhi besarnya tegangan dan arus yang dihasilkan. Ketika beban bertambah, arus dalam sistem juga akan meningkat, yang berisiko menyebabkan penurunan tegangan apabila tidak ditunjang oleh kapasitas sistem yang memadai. Sebaliknya, penurunan beban dapat menyebabkan tegangan naik, yang berpotensi merusak peralatan yang terhubung. Oleh karena itu, pemahaman yang baik mengenai dampak variasi beban terhadap tegangan dan arus sangat penting dalam perancangan sistem PLTS yang efisien dan andal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dampak variasi beban terhadap tegangan dan arus pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berkapasitas 480 WP. Melalui proses pengukuran dan analisis pada berbagai kondisi beban, diharapkan diperoleh data yang akurat guna meningkatkan performa sistem PLTS. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan teknologi energi terbarukan di Indonesia, sekaligus mendukung program pemerintah dalam merealisasikan target pemanfaatan energi terbarukan. (Abdul Kodir Albahar, 2020)

1.2 Tujuan Penelitian

Menganalisis dampak perubahan beban pada sistem PLTS 480 WP terhadap nilai tegangan dan arus yang dihasilkan, guna memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai kinerja sistem dalam berbagai kondisi operasional.

1.3 Batasan Masalah

Bagaimana variasi beban yang diterapkan pada sistem PLTS 480 WP mempengaruhi nilai tegangan dan arus yang dihasilkan?

1.4 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman terhadap laporan seminar hasil ini, penulis menyusun laporan dengan sistematika penulisan yang terstruktur dan sistematis, sehingga mempermudah pembaca dalam memahami isi dan alur pembahasan yang disajikan.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat penjelasan mengenai latar belakang seminar hasil, batasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan pengetahuan dasar yang menjadi landasan dalam pembahasan, metode kerja alat dan bahan pendukung, serta karakteristik dari komponen-komponen yang digunakan.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Menjelaskan secara rinci metode penelitian yang digunakan lengkap dengan diagram flowchart, waktu dan tempat pelaksanaan penelitian, bahan serta alat yang digunakan, serta matriks pengukuran untuk mengidentifikasi berbagai data yang dikumpulkan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai data pengukuran, hasil percobaan, serta analisis data yang diperoleh.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan serta saran yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Kodir Albahar, M. F. (2020). Pengaruh Sudut Kemiringan Panel Surya Terhadap Keluaran Daya . *Jurnal ilmiah Elektrokrisna*.
- Abdussamad, S. (2022). Implementasi Pengukuran Beban Resistif Pada Lampu Pijar. *journal of Abdul Elctrical and Electronic Engineering*.
- Andre setiawan, A. U. (2022). Pembangkit Listrik Tenaga Off grid Untuk Supply Charge Station. *Jurnal Elektro Teknik*.
- Dimas teguh wibowo, Y. R. (2023). Analisis Perbaikan Faktor Daya Menggunakan Kapasitor Bank Di Masjid Agung Serdang Bedagai. *Jurnal of electrical Technology*.
- Dipociala, Y. A. (2023). Automatic Transfer Switch (ATS) Berbasis Sensor Tegangan Baterai Untuk PLTS. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*.
- Hamimi, T. N. (2023). Studi Pemilihan Inverter Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Kebutuhan Daya Setara 450 VA. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*.
- Hendi Bagja Nurjaman, T. P. (2022). Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Solusi Energi Terbarukan Rumah Tangga. *jurnal Edukasi Elektro*.
- Muhammad Hurairah, S. Y. (2023). Uji Kerja Alat Pengering Makanan Berbasis Sumber Energi P e m b a n g k i t Listrik Tenaga Surya. *Jurnal Surya Energi*, 60-66.
- Nanag Setiaji, I. S. (2022). Analisis Konsumsi Daya Dan Distribusi Tenaga Listrik. *Junal Universitas surya darma*.
- Prastyono eko p., s. k. (2022). Analisis Tinjauan Ekonomi Teknis Dalam Pemasangan Kapasitor Bank Untuk Memperbaiki Nilai Faktor Daya Pada Beban Industri. *AVITEC*.
- Rudiansyah, C. T. (2023). Analisi Perbaiki Faktor Daya Untuk Efisiensi Pembebanan Pada Rsud I.A moeis samarinda. *jurnal ilmiah multidisiplin indonesia*.
- Sikumbang, R. B. (2024). *Analisis Efisiensi Solar Charge Controller Menggunakan Integrasi Numerik Dengan Analysis Of Solar Charge Controller Efficiency Using Numercial Integration*. Retrieved from <https://doi.prg/10.33579/krvtk.v9i2.503>

- Siti jamila, i. u. (2022). Analisis Pengaruh Perubahan Faktor Daya Dari Lagging Menjadi Leading Di Favehotel Tasikmalaya. *Journal Of Energy And Electrical Engineering*.
- Yamato, B. R. (2021). Analisa Kebutuhan Modul Surya Dan Baterai Pada Sistem Penerangan Jalan Umum(PJU). *JET Jurnal Elektro Teknik*.
- Mohamad Ramdhani, S. (2005). *Rangkaian Listrik (Revisi)*.