

SKRIPSI

**UNJUK KERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN
VARIASI DAYA BEBAN UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN ISTRIK DI
LABORATORIUM FISIKA DAN ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UM-
PALEMBANG**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

20 Agustus 2021

Oleh :

IRFAN NURFIKRI

13 2017 074

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021**

SKRIPSI
UNJUK KERJA PEMBANGKIT TENAGA SURYA DENGAN VARIASI
DAYA BEBAN UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN LISTRIK DI
LABORATORIUM FISIKA DAN ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UM-
PALEMBANG



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
20 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
IRFAN NURFIKRI
132017074

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Sofiah, S.T., M.T
NIDN. 0209047302

Penguji 1

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

Pembimbing 2

Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng
NIDN. 0230066901

Penguji 2

Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc
NIDN. 0021073001

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs. Alimad Boni, M.T., IPM
NIDN. 0227077004

Mengetahui
Kaprodiem Studi Teknik Elektro

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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa pada penulisan skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana 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 dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 30 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Irfan Nurfikri

NIM : 132017074

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

- ❖ Janganlah kamu bersikap lemah dan janganlah pula kamu bersedih hati, padahal kamulah orang yang paling tinggi derajatnya jika kamu beriman.
(QS : Al-imron : 139)
- ❖ Jangan biarkan hari kemarin merenggut banyak hal hari ini.
- ❖ Ketika kau merasa sendirian, ingatkan diri bahwa allah sedang menjauhkan mereka darimu, agar hanya ada kau dan allah.
- ❖ Seorang terpelajar harus berbuat adil sejak dalam pikiran apalagi dalam perbuatan.
- ❖ Sekali dalam hidup mesti menentukan sikap. Kalau tidak, kau takkan pernah menjadi apa-apa.

PERSEMBAHAN

- ❖ ALLAH SWT Atas izin dan karunia-nya lah skripsi ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya.dan Panutanku Nabi Besar MUHAMMAD SAW.
- ❖ Kedua orangtuaku yang selalu memberikan dukungan dan doa terbaik untuk diriku, Serta Saudariku dan Adikku.
- ❖ Pembimbing skripsi Ibu Sofiah, S.T., M.T dan ibu Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng
- ❖ Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Universitas Muhammadiyah Palembang.
- ❖ Sahabat dan teman – teman dekatku yang selalu memberikan semangat dan mendoakanku.
- ❖ Dan Seluruh teman – teman Teknik Elektro Angkatan 2017 yang telah berjuang bersama.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT. karena berkat rahmat dan karunia-nya, akhirnya saya sebagai penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Variasi Daya Beban Untuk Memenuhi Kebutuhan Listrik di Laboratorium Fisika dan Elektro Fakultas Teknik UM-PALEMBANG”**

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari campur tangan atau bantuan dari banyaknya pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung dan banyak pihak juga telah memberi dukungan, serta semangat. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT.
2. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Taufik Berlian, S.T. M.Eng Selaku Ketua Prodi Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Ibu Sofiah, S.T., M.T Selaku Dosen Pembimbing I Skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasihat serta meluangkan waktunya untuk bimbingan sehingga pengerjaan skripsi ini dapat diselesaikan dengan hasil yang baik
6. Ibu Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng Selaku Dosen Pembimbing II Skripsi yang telah banyak membantu dalam pengerjaan skripsi ini

7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen yang mengajar di Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah
8. Kepada Ayahanda Lusyadi dan Ibunda Eernaliti yang senantiasa memberikan motivasi, dukungan, semangat dan mendoakan yang terbaik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Kepada saudariku, Rani Nadianti S.Pd dan adikku Rizky Rhamadhon yang telah memberikan nasihat, serta dukungan dan semangat sehingga penulis menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu
10. Kepada Kak Ferdiansyah, S.T dan Kak Dipo Ciala, S.T selaku mentor dan selalu bisa meluangkan waktunya untuk membantu saat pengerjaan skripsi
11. Teman-teman satu tim pejuang skripsi, Sumardi, S.T, Lufi Yefana, S.T, Egi Adrian, S.T, Abi Abdilah, S.T. dan teman-teman lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang saling memberikan dukungan dan semangat satu sama lain.
12. Teman-teman satu angkatan 2017 Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah.

Semoga semua pihak yang terlibat diatas mendapatkan pahala dari Allah SWT dan skripsi ini dapat memberikan manfaat dan wawasan yang lebih luas kepada semua pihak, walaupun penulis menyadari bahwa skripsi ini terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saya penulis mengharapkan saran dan kritiknya. Terima kasih.

Palembang, 30 Agustus 2021

Penulis



Irfan Nurfikri

ABSTRAK

UNJUK KERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN VARIASI DAYA BEBAN UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN LISTRIK DI LABORATORIUM FISIKA DAN ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UM-PALEMBANG

Irfan Nurfikri

nurfikriirfan4@gmail.com

Energi listrik pada saat ini mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Dari sekian banyak sumber energi terbarukan penggunaan energi melalui solar cell / sel surya merupakan sebuah alternatif. Pada desain alat yang saya rancang ini, yaitu unjuk kerja pembangkit listrik tenaga surya dengan variasi beban daya untuk memenuhi kebutuhan listrik di laboratorium fisika dan elektro apabila terjadi pemadaman pada saluran listrik PLN. Adapun tujuan penelitian ini adalah menghitung variasi daya beban yang digunakan di laboratorium fisika dan elektro Fakultas Teknik UM-Palembang. Pada proses pengujian alat yang dilakukan di laboratorium fisika dan elektro, dimana untuk mengetahui besaran daya yang digunakan di laboratorium fisika dan teknik elektro. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan saat proses pengujian alat 1. Menyiapkan beban alat bervariasi dan beban konstan, 2. menyiapkan alat ukur, 3. melakukan pengukuran, 4. mengumpulkan data hasil pengukuran, 5. menghitung data hasil pengukuran, 6. analisa data hasil pengukuran beban alat bervariasi dan beban konstan. Untuk pengujian beban bervariasi tanpa penchargeran nilai daya output tertinggi sebesar 1023.05, sedangkan yang dengan penchargeran sebesar 1115.50. Untuk nilai pengujian beban bervariasi dengan penchargeran lebih tinggi daripada beban bervariasi tanpa penchargeran.

Kata Kunci : Energi Surya, Solar Cell, Variasi Daya Beban.

Electrical energy at this time has a very important role in human life. Of the many renewable energy sources, the use of energy through solar cells is an alternative. In the design of the tool that I designed, namely the performance of solar power plants with variations in power loads to meet electricity needs in the physics and electrical laboratory in the event of a blackout on the PLN power line. The purpose of this research is to calculate the variation of load power used in the physics and electrical laboratory, Faculty of Engineering, UM-Palembang. In the process of testing the equipment carried out in the physics and electrical laboratory, which is to determine the amount of power used in the physics and electrical engineering laboratory. The steps that must be taken during the tool testing process are: 1. Prepare variable load and constant load, 2. prepare measuring instruments, 3. take measurements, 4. collect measurement data, 5. calculate measurement data, 6. data analysis. the measurement results of the tool load vary and the load is constant. For the variable load test without charging the highest output power value is 1023.05, while the one with charging is 1115.50. For the value of the variable load test with charging higher than the variable load without charging.

Keywords : Solar Energy, Solar Cell, Variation of Load Power.

Daftar isi

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
BAB 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 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	4
2.1.1. Prinsip Kerja Solar Cell Photovoltaic (PV)	4
2.1.2. Jenis-Jenis Solar Cell	6
2.2. Akumulator	7
2.3. Inverter	8
2.4. Daya Listrik.....	9
2.4.1. Jenis-Jenis Daya Listrik	10
2.5. Beban Listrik.....	12
2.5.1. Karakteristik Beban Listrik.....	12
2.6. Pemakaian Beban AC	14
BAB 3 METODE PENELITIAN	17
3.1. Waktu Dan Tempat	17
3.2. Jadwal Kegiatan.....	17

3.3. Diagram Flowchart	17
3.4. Diagram Skema	19
3.5. Diagram Blok.....	20
3.6 Prinsip Kerja Rangkaian.....	21
3.7. Proses Perancangan Alat.....	23
3.8. Proses Pengujian Alat	23
3.9. Alat dan Bahan.....	24
BAB 4 DATA HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS.....	26
4.1. Data Alat	26
4.1.1. Data Panel.....	26
4.1.2. Data Baterai (Akumulator).....	28
4.1.3. Data Inverter.....	28
4.2. Data Pengukuran Daya Beban Bervariasi Dari 204 Watt sampai 1438 Watt.....	29
4.2.1. Data Pengukuran Daya Beban Bervariasi 204 Watt sampai 1483 Watt tanpa pengisian.....	29
4.2.2. Analisa Perhitungan Pengukuran Daya Beban Bervariasi 204 watt sampai 1483 Watt Tanpa pengisian	30
4.2.3. Analisa Perhitungan Efisiensi Pengukuran Daya Beban Bervariasi 204 watt sampai 1483 Watt Tanpa pengisian	36
4.2.4. Data Pengukuran Daya Beban Bervariasi 204 watt sampai 1483 Watt Dengan Penchargeran.....	39
4.2.5. Analisa Perhitungan Daya Beban Bervariasi 204 Watt Sampai 1483 Watt Dengan pengisian	40
4.2.6. Analisa Perhitungan Efisiensi Pengujian Daya Beban Bervariasi 204 watt Sampai 1483 watt Tanpa pengisian	45
4.3. Data Pengukuran Daya Beban Variasi 200 Watt Sampai 1500 Watt.....	49
4.3.1. Data Pengukuran Daya Beban Variasi 200 Watt Sampai 1500 Watt Tanpa pengisian.....	50
4.3.2. Analisa Perhitungan Daya Beban Variasi 200 Watt Sampai 1500 Watt Tanpa pengisian.....	51

4.3.3. Data Pengukuran Daya Beban Variasi 100 Watt Sampai 1500 Watt Dengan pengisian.....	53
4.3.4. Analisa Perhitungan Daya Beban Variasi 200 Watt Sampai 1500 Watt Dengan pengisian.....	54
4.4. Data Perbandingan.....	57
4.4.1. Grafik Perbandingan Efisiensi Daya Beban Bervariasi 204 watt sampai 1483 watt Tanpa pengisian dan Perbandingan Efisiensi Daya Beban Bervariasi 204 watt sampai 1483 watt Dengan Pengisian.....	57
4.4.2. Grafik Perbandingan Daya output Pengujian Beban Bervariasi 204 watt sampai 1483 watt Tanpa pengisian dan Perbandingan Beban Bervariasi 204 watt sampai 1483 watt Dengan pengisian	58
4.4.3. Grafik Perbandingan Daya output Pengujian Beban Variasi 200 watt Sampai 1500 Watt Tanpa pengisian dan Beban Variasi 200 watt Sampai 1500 watt Dengan pengisian.....	60
4.4.4. Data Perbandingan Arus Baterai Pada Pengujian Beban Bervariasi Dengan pengisian dan Beban Variasi Dengan Penchargeran pengisian.....	61
4.4.5. Grafik Perbandingan Arus Panel Pada Pengujian Beban Bervariasi Dengan Penchargeran pengisian Dan Pada Pengujian Arus Panel Beban variasi Dengan pengisian	62
4.4.6. Grafik Perbandingan Arus Inverter Pada Pengujian Beban Bervariasi Dengan pengisian Dan Pada Pengujian Arus Inverter Beban variasi Dengan pengisian	63
4.4.7. Grafik Perbandingan Tegangan Baterai Pada Pengujian Beban Bervariasi Dengan pengisian Dan Pada Pengujian Tegangan Baterai Beban variasi Dengan pengisian	64
4.4.8. Grafik Perbandingan Tegangan Panel Pada Pengujian Beban Bervariasi Dengan pengisian Dan Pada Pengujian Tegangan Panel Beban Variasi Dengan pengisian	65

4.4.9. Grafik Perbandingan Tegangan output Inverter Pada Pengujian Beban Bervariasi Dengan pengisian Dan Pada Pengujian Tegangan output Inverter Beban Variasi Dengan pengisian.....	66
4.5. Data Pengukuran Beban Motor Induksi 405 Watt Dengan Tegangan 220 Volt Dengan Waktu Pengukuran 30 Menit.....	67
4.6. Analisa Pembahasan	68
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1. Kesimpulan	69
5.2. Saran	69

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema Sistem PLTS.....	4
Gambar 2. 2 Ilustrasi Cara kerja panel surya (Bachtiar , 2020).....	5
Gambar 2.3. <i>Mono-crystalline</i> Silicon.....	6
Gambar 2.4. Polikristal (<i>Poly-crystalline</i>).....	7
Gambar 2.5. <i>Thin Film Solar</i> (TFSC).....	7
Gambar 2.6. Akumulator.....	8
Gambar 2.7. Inverter.....	9
Gambar 2.8. Segitiga Daya (Faisal Al Baehaqi).....	11
Gambar 2.9. Beban resistif dengan sumber arus bolak-balik (Indrakoesoema, Andrianto, & Kiswanto, 2013).....	13
Gambar 2.10. Beban Induktif dengan Arus Bolak-Balik (Indrakoesoema, Andrianto, &Kiswanto,2013).....	13
Gambar 2.11. Beban kapasitif dengan sumber arus bolak-balik.....	14
Gambar 2.12. kipas angin.....	15
Gambar 2.13. lampu pijar.....	15
Gambar 2.14. Kompok Listrik.....	16
Gambar 3.1 Diagram <i>Flowchart</i>	18
Gambar 3.2. Diagram Skema.....	19
Gambar 3.3. Diagram Blok PLTS Terhubung PLN.....	20
Gambar 3.4. Wiring diagram sistem pembangkit listrik tenaga surya.....	22

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alat.....	24
Tabel 3.2. Bahan	25
Tabel 4.1. <i>Solar Module Type</i> KAP 100-18P	27
Tabel 4.2. <i>Solar Photovoltaic Module, Model:CK-P18V150W</i>	27
Tabel 4.3. Spesifikasi baterai	28
Tabel 4.4. Spesifikasi inverter.....	28
Tabel 4.5. Data Pengukuran Beban Bervariasi 204 Watt Sampai 1484 Watt Tanpa pengisian	30
Tabel 4.6. Data Hasil Perhitungan Daya output Pengukuran Beban Bervariasi tanpa pengisian .33	
Tabel 4.7. Data Hasil Perhitungan Daya input Pengukuran Beban Bervariasi tanpa pengisian... ..	35
Tabel 4.8. Data Hasil Perhitungan efisiensi Beban Bervariasi Tanpa pengisian...50	
Tabel 4.9. Data Pengukuran Beban Bervariasi 204 sampai 1483 Watt Dengan pengisian	38
Tabel 4.10. Data Hasil Perhitungan Daya Output Pengujian Beban Bervariasi Dengan pengisian... ..	40
Tabel 4.11. Data Hasil Perhitungan Daya input Pengukuran Beban Bervariasi dengan pengisian... ..	43
Tabel 4.12. Data Hasil Perhitungan efisiensi Beban Bervariasi Dengan pengisian	45
Tabel 4.13. Data pengukuran dengan beban variasi 200 watt sampai 1500 watt tanpa pengisian	48
Tabel 4.14. Data hasil perhitungan daya output dengan beban variasi	50
Tabel 4.15. Data pengukuran beban variasi 200 watt dengan pengisian	53
Tabel 4.17. Data hasil perhitungan daya output beban variasi 200 watt sampai 1500 watt dengan pengisian	54
Tabel 4.18. Pengujian beban motor induksi 405 watt.....	56

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Efisiensi daya dengan beban bervariasi tanpa pengisian.....	39
Grafik 4.2. Efisiensi daya beban bervariasi dengan pengisian	49
Grafik 4.3. Perbandingan efisiensi daya beban bervariasi tanpa pengisian dan beban bervariasi dengan pengisian	58
Grafik 4.4. Perbandingan daya output beban bervariasi tanpa pengisian dan beban bervariasi dengan pengisian	59
Grafik 4.5. Perbandingan daya output beban variasi tanpa pengisian dan beban variasi dengan pengisian.....	60
Grafik 4.6. Perbandingan arus baterai beban bervariasi dan beban variasi	61
Grafik 4.7. perbandingan arus panel beban bervariasi dengan beban variasi.....	62
Grafik 4.8. Perbandingan arus output inverter beban bervariasi dan beban variasi dengan pengisian.....	63
Grafik 4.9. Perbandingan tegangan baterai beban bervariasi dan beban variasi dengan pengisian	64
Grafik 4.10. Perbandingan tegangan panel beban bervariasi dengan beban variasi dengan pengisian.....	65
Grafik 4.11. Perbandingan tegangan output inverter beban bervariasi dengan tegangan output inverter beban variasi dengan pengisian.....	66
Grafik 4.12. Perbandingan tegangan pada pengujian motor induksi 405 watt	68
Grafik 4.13. Perbandingan arus pada pengujian motor induksi 405 watt	69

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Wilayah Indonesia terletak di daerah ekuator yaitu wilayah tengah yang membagi bola bumi menjadi bagian utara dan selatan. Posisi ini menyebabkan ketersediaan sinar matahari hampir sepanjang tahun di seluruh wilayah Indonesia kecuali pada musim hujan dan saat awan tebal menghalangi sinar matahari. Berdasarkan peta insolasi matahari, wilayah Indonesia memiliki potensi energi listrik surya sebesar 4.5 kW/m² /hari. Hal ini tentu sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam memenuhi kebutuhan energi listrik mengingat beratnya permasalahan yang terkait dengan pembangkitan listrik berbahan bakar fosil. (Kumara, 2010)

Energi pada saat ini mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Cadangan sumber energi fosil di seluruh dunia terhitung sejak 2002 yaitu 40 tahun untuk minyak, 60 tahun untuk gas alam, dan 200 tahun untuk batu bara. Dengan keadaan semakin menipisnya sumber energi fosil tersebut, di dunia sekarang ini terjadi pergeseran dari penggunaan sumber energi tak terbarukan menuju sumber energi terbarukan. Dari sekian banyak sumber energi terbarukan penggunaan energi melalui solar cell / sel surya merupakan alternatif yang paling potensial untuk diterapkan di wilayah Indonesia. (Widayana, 2012)

Pada desain alat yang saya rancang ini adalah unjuk kerja pembangkit listrik tenaga surya sebagai energi alternatif guna pemakaian untuk memenuhi kebutuhan pada beban listrik di laboratorium fisika dan laboratorium teknik elektro apabila terjadi pemadaman pada saluran listrik PLN. yang mana pada kegiatan laboratorium baik laboratorium fisika dan elektro proses pembelajaran sedang berlangsung khususnya mahasiswa yang sedang praktikum, hal ini juga terjadi karena adanya listrik PLN yang trip secara tiba-tiba akibat alat laboratorium fisika yang memakan daya sangat besar seperti *oven* dan *lose angles*. Sehingga dengan kapasitas tersebut dapat memenuhi kondisi diatas apabila terjadi pemadaman secara tiba-tiba untuk itu saya

sebagai peneliti mempunyai ide merancang “**Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Variasi Daya Beban Untuk Memenuhi Kebutuhan Listrik di Laboratorium Fisika dan Elektro Fakultas Teknik UM-PALEMBANG**”. Dengan demikian diharapkan pembangkit listrik tenaga surya ini mampu untuk memenuhi kebutuhan listrik di laboratorium fisika dan teknik elektro agar tidak mengganggu aktifitas belajar mengajar dengan semestinya apabila terjadi pemadaman listrik oleh PLN.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah menghitung daya yang digunakan di laboratorium fisika dan elektro dengan beban yang bervariasi.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari skripsi ini hanya mengukur pengujian masing-masing beban yang diperuntukan pada laboratorium fisika dan teknik elektro.

1.4. Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan, dan rumusan masalah.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang teori pendukung yang digunakan untuk pembahasan dan cara kerja dari rangkaian dan bahasan program yang digunakan, serta karakteristik dari komponen-komponen pendukung.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang metode yang digunakan, alat dan bahan yang digunakan, serta diagram yang menjelaskan tahap-tahap melakukan penelitian dari awal sampai dengan selesai.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dibahas sistem kerja pembangkit listrik tenaga surya sebagai energi alternatif dengan beban variasi untuk memenuhi kebutuhan listrik di laboratorium fisika dan elektro Fakultas Teknik UM-Palembang

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini menjelaskan kesimpulan dan saran dari alat atau data hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid, E. R. (2018, Maret). ALAT AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) SEBAGAI SISTEM KELISTRIKAN HYBRID SEL SURYA PADA RUMAH TANGGA. *Jurnal Surya Energy*, 172-174.
- Bachtiar , M. (2020). Solar Home System. *PROSEDUR PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA*, 176-182.
- Budyanto, H. B. (2016). STUDI KOMPARASI KUALITAS DAYA ANTARA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) DENGAN PEMBANGKIT GENSET DENGAN DAYA SAMA 15 KVA. *Jurnal Tehnik Energi*, 415-417.
- Effendi, A., & Yusuf, M. M. (2019). PEMBUATAN DAN PENGUJIAN PERANGKAN BEBAN TIRUAN SEBAGAI ALAT KATEGORI DUA PADA PRATUKUM SISTEM TENAGA. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Pengelolaan Laboratorium*, 1-10.
- Faisal Al Baehaqi, T. S. (n.d.). Alat Pengukuran Dan Pensaklaran Penggunaan Daya Listrik Pada Ruangan Berbasis IoT. *Industrial Research Workshop and National Seminar*, 46-51.
- Faroda. (2018, SEPTEMBER). ANALISIS INVERTER PADA PEMBANGKIT LISTRIK KAPAGEN DENGAN MENGGUNAKAN GROUNDING. *SURYA ENERGY*, 3, 288-233.
- Hidayah, S. H. (2019). SISTEM KONTROL PENCATUAN DAYA PADA BEBAN LISTRIK ARUS BOLAK-BALIK ANTARA SISTEM SOLAR CELL DAN JARINGAN PLN SATU FASA. *Jurnal Moestro*, 156.
- Indrakoesoema, K. A. (2013). PENGARUH KAPASITOR BANK PADA BUSBAR BHA, BHB DAN BHC DI PUSAT REAKTOR SERBA GUNA GA. SIWABESSY. *JURNAL FORUM NULKIR*, 33-40.
- Kartika, I. (2017, Maret). ANALISA RUGI-RUGI DAYA DIKIBATKAN ARUS KAPASITIF. *Jurnal Surya Energy*, 1, 100-111.

- Kartika, I. (2019). ANALISA RUGI-RUGI DAYA DIAKIBATKAN ARUS KAPASITIF. *Jurnal Surya Energi*, 100-110.
- Kumara, N. S. (2010). PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SKALA RUMAH TANGGA URBAN. *Pembangkit Listrik Tenaga Surya*, 1.
- Mustamin, R. W. (2018). ANALISIS ALIRAN DAYA PADA INSTALASI PEMANFAATAN. *SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI TERAPAN BERBASIS KEARIFAN LOKAL*, 224-225.
- Rusman. (2015). PENGARUH VARIASI BEBAN TERHADAP EFISIENSI SOLAR CELL DENGAN KAPASITAS 50 WP. *TURBO*, 84-88.
- Safrizal. (2017). RANCANGAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNISNU JEPARA. *DISPROTEK*, 75-81.
- Shendy Irene Langi, J. O. (2014). E-Journal Teknik Elektro dan Komputer. *Kipas Angin Otomatis dengan menggunakan sensor suhu*, 41.
- suprianto. (2015). PENGERTIAN DAYA SEMU, DAYA NYATA, DAN DAYA REAKTIF.
- Suwarti, W. B. (2018, september). ANALISIS PENGARUH INTENSITAS MATAHARI, SUHU PERMUKAAN & SUDUT PENGARAH TERHADAP KINERJA PANEL SURYA. *EKSERGI jurnal teknik energi*, 78-80.
- Tambunan, J. &. (2015). ANALISIS PENGARUH JENIS BEBAN LISTRIK TERHADAP KINERJA PEMUTUS DAYA LISTRIK DI GEDUNG CYBER JAKARTA.
- Widayana, G. (2012). PEMANFAATAN ENERGI SURYA . *Jurusan Pendidikan Teknik Mesin*, 2.
- Woryanto, G., Despa, D., Despa, D., & Soedjarwanto, N. (2013). RANCANG BANGUN BATTERY CHARGE CONTROLLER DUAL SUMBER. *Dual Source, Microcontroller, Fingerprint*.