

**KERAKTERISTIK SISTEM PLTS TERHUBUNG SERI
DENGAN BEBAN MOTOR DC KAPASITAS 500 WATT,
TEGANGAN 36 VOLT, ARUS 18,3 AMPERE**



SKRIPSI

Diajukan sebagai syarat untuk mendapat gelar sarjana
Program Strata-1 pada Fakultas Teknik Program Study Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Palembang

Disusun Oleh :

WAHYU FADILLA PRATAMA
132015090

PROGRAM STUDY TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMADDIYAH PALEMBANG
2020

SKRIPSI
KARAKTERISTIK SISTEM PLTS TERHUBUNG DENGAN SERI
DENGAN BEBAN MOTOR DC KAPASITAS 500 WATT, TEGANGAN
36 VOLT, ARUS 18,3 AMPERE



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada 13 Agustus 2020

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
WAHYU FADILLA PRATAMA

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng.
NIDN : 0212056402

Pembimbing 2

Yosi Apriani, S.T., M.T.
NIDN : 0213048201

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T.
NIDN : 0227017004

Penguji 1

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

Penguji 2

Ir. Muham Danus, M.T
NIDN: 0210105601

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Taufik Barlian S.T.,M.Eng.
NIDN : 218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu 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, 13 Agustus 2020

Yang membuat Pernyataan

Wahyu Fadilla Pratama

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

- ❖ Bersyukur kunci nikmatkehidupan.
- ❖ Tetap rendah hati meskipun kelak kau menemukan jalan yang lebih sukses dari yanglain.
- ❖ Ingat kita sukses bukan bukan diri sendiri karna ada orang tua dan keluarga yang menunggu kita dirumah untuk menjadisarjana.
- ❖ Jangan lupa sertakan do'a di setiaplangkahmu

KUPERSEMBAHKAN SKRIPSI INI KEPADА :

- ❖ ALLAH SWT ATAS RIDHO -NYA
- ❖ KEDUA ORANG TUAKU YANG AKUCINTAI
- ❖ ADIK SAYA YANGKUCINTAI
- ❖ SESEORANG YANG MENEMANI SAYA BERJUANG CINDY TIARA NITA.S.PD
- ❖ PEMBIMBINGSKRIPSIKU
- ❖ SAHABATSEPERJUANGAN
- ❖ SELURUH STAFF DANDOSEN
- ❖ SEMUA MASYARAKATSARWAN

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini guna memenuhi syarat gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas MuhammadiyahPalembang.

Adapun judul skripsi ini adalah “”

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bimbingan, arahan, dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, pada kesempatan ini dan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Zulkiffl Saleh., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing1
2. Ibu Yosi Apriani, S.T., M.T. Selaku Dosen pembimbing2

Ucapan terimakasih kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi, yaitu :

1. Bapak Dr. Abid Dzajuli, S.E., M.M Selaku Rektor Universitas MuhammadiyahPalembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas MuhammadiyahPalembang.
3. Bapak Taufik Barlian. S.T.,M.Eng. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas MuhammadiyahPalembang.
4. Bapak Feby Ardianto, M.Cs Selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Universitas MuhammadiyahPalembang.
5. Kedua orang tuaku SOPIAN ALNADI dan MARMILA yang tak kenal lelah memberiku doa dan dukungan baik moril maupunmateril.
6. Adik saya ILHAM OKTAVIANUS yang selalu memberikansemanagat.
7. Seluruh keluarga saya yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang tak kenal lelah memberikan semangat,doa dukungan serta moril danmateril.

7. Sarwan Team : Ir. Zulkiffli Saleh, M.Eng., Yosi Apriani, S.T., M.T. RIAN GUSTAMI, MICHO THORIRY, FANY, REZA PRASETIYA, YOGA, BAYU, DIMAS, ALI, CANDRA, DWI, M. HUTAMI, DONI, INDRO, RANDI, JESI, yang selalu memberi dukungan,motivasi.
8. Seluruh teman-teman angkatan 2015 yang tidak dapat penulis sebutkan satupersatu.

Tiada lain harapan penulis semoga Allah SWT membalas segala niat baik pada semua pihak yang tersebutdiatas.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun, demi kebaikan penulisan yang akan datang. Dan juga penulis berharap semoga karya yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi Perkembangan Ilmu dan teknologi, khususnya di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

ABSTRAK

Penggunaan bahan bakar fosil seperti minyak bumi, batu bara dan lainnya sebagai bahan bakar pembangkit konvensional mengakibatkan dampak pada lingkungan. Dampak lingkungan yang terjadi seperti tercemarnya lingkungan dari efek rumah kaca (*greenhouse effect*) yang menyebabkan global warming, hujan asam, rusaknya lapisan ozon hingga hilangnya hutan tropis. Dengan kondisi kebutuhan akan energy terbarukan pada masa energi fosil mulai menipis saat ini menjadikan penggunaan energy surya untuk memenuhi kebutuhan manusia akan energi menjadi pilihan yang tepat. Penggunaan energi matahari menjadi pilihan karena sifat sumber energi matahari yang tidak akan habis, serta penggunaan dan pengaplikasiannya yang mudah disbanding sumber energi terbarukan yang lain. Penunjang pemeliharaan PLTS menjadi sangat penting ketika PLTS telah terpasang. Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya, sistem penyimpanan energi perlu mendapat perhatian khusus karena menyangkut ketersediaan energi secara terus-menerus khususnya pada saat mendung atau malam ketika tidak ada sinar matahari. Pada penelitian ini akan dibahas mengenai studi penyimpanan energi pada PLTS. Karakteristik ini dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya kondisi cuaca dan lamanya penyinaran pada suatu daerah yang berpengaruh terhadap nilai intensitas cahaya, tegangan (V), arus (I) dan daya yang dapat ditimbulkan. Dari penelitian didapatkan Panel surya yang terpasang dapat menghasilkan daya 1553,82 Watt selama 9 Jam penyinaran matahari selama satu hari.

Kata Kunci :Baterai, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan Energi

ABSTRAK

The use of fossil fuels such as petroleum, coal and others as a fuel for conventional plants has an impact on the environment. Environmental impacts that occur such as environmental pollution from the greenhouse effect (greenhouse effect) that causes global warming, acid rain, the destruction of the ozone layer to the loss of tropical forests. With the condition of the need for renewable energy in the fossil energy era is running thinning at this time making the use of solar energy to meet human needs for energy to be the right choice. The use of solar energy becomes an option because of the nature of the source of solar energy that will not run out, and its easy use and application compared to other renewable energy sources. PLTS maintenance support becomes very important when PLTS has been installed. In Solar Power Generation, energy storage systems need special attention because they involve continuous energy availability especially during cloudy or late night when there is no sunlight. In this research will be discussed about the study of energy storage on PLTS battery. This characteristic is influenced by several things such as weather conditions and duration of irradiation on an area that affect the value of light intensity, voltage (V), current (I) and power that can be caused. From the research found that installed solar panels can generate power 1553,82 watts for 9 hours of solar radiation for oneday.

Keywords: *Battery, Solar Power (PLTS) and Energy*

DAFTAR ISI

MOTODANPERSEMAHAN	i
KATAPENGANTAR	iii
BAB1	1
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
TujuanPenelitian	2
BatasanMasalah	2
SistematikaPenulisan	2
BAB2	4
TINJAUANPUSTAKA	4
Energisurya	4
Pemanfaatanenergisurya	4
Pembangkit ListrikTenaga surya	5
Prinsip kerja Pembangkit listriktenagasurya.....	5
Efisiensi PLTS	6
Sejarah <i>solarcell</i>	7
Prinsip kerja <i>Solarcell</i>	9
Komponen Pembangkit ListrikTenaga Surya	10
1. Panel surya	10
2. <i>Chargecontroller</i>	11
3. Batere(<i>Acumulator</i> , Aki).....	12
4. Inventer/ converter	13
5. Rangkain modul surya secaraseri.....	14
Jenis-jenissolarcell	15
1. Poliskristal (<i>poly-cryystaline</i>)	15
2. Monokristal(<i>mono-crystaline</i>)	15
Motor Dc.....	16
Jenis- JenisMotorDC.....	17
1. Motor Shunt	17

2. MotorSeri	17
BAB3	18
METODE PENELITIAN.....	18
WaktudanTempat.....	18
<i>Fishbone</i> Diagram.....	18
.....	18
Metode pengambilan data	19
Alat dan bahan	19
3.4 Gambar Penelitian.....	20
Sumber :(Pratama,2020)	20
BAB4	25
DATA PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	25
Data Pengujian	25
Data pengujian I	25
Sumber :(Pratama,2020)	27
Data pengujian 2	27
Data pengujian 3	29
4,1,4 Data pengujian 4	32
Tabel Pengujian 1	35
Tabel pengujian 2	37
Tabel pengujian 3 dengan pompa	40
Tabel pengujian 4 dengan pompa	43
Analisis	47
BAB5	48
KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
Kesimpulan	48
Berdasarkan hasil pengukuran dan uji coba pengambilan data serta analisis keseluruhannya yang telak dilaksanakan , dapat ditarik kesimpulan:	48
Saran	48

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat danBahan.....	24
Tabel 4.2.1 Perbandingan Watt denganbtu.....	31
Tabel 4.2.2 Perbandingan tegangan keluaran panel dengan tegangan beban	32
Tabel 4.2.3 Perbandingan arus keluaran panel dengan arus beban.....	32
Tabel 4.2.4 Perbandingan kapasitas dengan putaran.....	33
Tabel 4.2.1.1 Perbandingan intensitas cahaya matahari watt dengan btu	33
Tabel 4.2.1.2 Perbandingan tegangan keluaran dengan tegangan beban.....	34
Tabel 4.2.1.3 Perbandingan arus keluaran panel dengan arus beban.....	34
Tabel 4.2.1.4 Perbandingan kapasitas dengan rpm.....	35
Tabel 4.2.1.1 Perbandingan intensitas cahaya matahari watt dengan btu	36
Tabel 4.2.1.2 Perbandingan tegangan keluaran panel dengan tegangan beban.	36
Tabel 4.2.1.3 Perbandingan arus panel dengan arus beban.....	37
Tabel 4.2.1.4 Perbandingan kapasitas dengan motor 1.....	37.
Tabel 4.2.1.5 Perbandingan kapasitas dengan motor 2	38
Tabel 4.2.2.1 Perbandingan intensitas cahaya matahari watt dengan btu	38
Tabel 4.2.2.2 Perbandingan tegangan keluaran panel dengan tegangan beban ...	39.
Tabel 4.2.2.3 Perbandingan arus panel dengan arus beban	39
Tabel 4.2.2.4 Perbandingan kapasitas dengan motor 1	40
Tabel 4.2.2.5 Perbandingan kapasitas dengan motor 2	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara Kerja Photovoltaic (PV).....	5
Gambar 2.10 Motor dc.....	5
Gambar 2.2 Sistem PLTS.....	6
Gambar 2.3 Sel Surya sebagai Komponen Utama PLTS	11
Gambar 2.4 Panel Surya.....	14
Gambar 2.5. <i>Charge Controller</i>	15
Gambar 2.6. Batere.....	17
Gambar 2.7 Inverter	19
Gambar 2.8 Panel surya Polikristal	20
Gambar 2.9. Panel Surya Monokristal	21
Gambar 3.1 <i>fishbone</i> Diagram.....	23
Gambar 3.10 MCB.....	29
Gambar 3.11 Solar Power Meter.....	29
Gambar 3.12 Termometer.....	29
Gambar 3.13 Box Hitam	30
Gambar 3.2 PhotoVoltaic	31
Gambar 3.3 Interver	32
Gambar 3.4 Batere.....	33
Gambar 3.5 Charge control.....	34
Gambar 3.6 Motor Dc 500 Watt.....	34
Gambar 3.7 Multimeter.....	35
Gambar 3.8 Tang Ampere.....	36
Gambar 3.9 Kabel 10 Meter.....	37

BAB 1

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kebutuhan energi akhir-akhir ini sangat besar dikarenakan pesatnya perkembangan teknologi disemua bidang, dengan kebutuhan energi yang begitu banyak tersebut, bahan bakar fosil dan gas bumi belum mampu untuk mencukupi semua kebutuhan tersebut. Penurunan kemampuan sumber energi berbasis fosil memicu peningkatan upaya untuk memanfaatkan Energi Baru dan Terbarukan (EBT) diantaranya dengan mengkonversi gelombang matahari melalui proses perpindahan *electron-hole* pada bahan semikonduktor. Efek *photovoltaic* yang terjadi selanjutnya membentuk sistem yang tersusun dalam blok panel sel surya, dalam bentuk pembangkitan energi, sistem ini lebih dikenal dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) (Suriadi, 2010)

Pengembangan teknologi sel surya hingga saat ini diprediksi cukup lamban jika dihubungan dengan peningkatan efisiensi sistem. Kisaran kenaikan efisiensi modul sel surya masih dibawah 20% dari total gelombang matahari yang diterima. Upaya untuk mengoptimalkan sistem PLTS diantaranya dengan mengkombinasikan hubungan panel secara elektrik. Peningkatan arus keluaran *Direct Current* (DC) akan didapat jika panel terhubung paralel dan kenaikan tegangan keluaran panel akan terjadi jika panel terhubung seri (Koerniawan, 2018)

Penggunaan panel yang terhubung seri diseimbangkan dengan asupan kebutuhan beban dengan tegangan lebih tinggi. Pemanfaatan sistem PLTS dengan hubung langsung pada motor DC cenderung aplikatif dengan sebaran beban seperti pompa air (Naim, 2017).

TujuanPenelitian

Penelitian yang diusulkan ini bertujuan untuk menganalisis Sistem PLTS yang terhubung seri dengan motor DC kapasitas 500 watt, tegangan 36volt, arus 18,3 Ampere.

BatasanMasalah

batasan dalam masalah ini adalah menganalisis Kerakteristik Sistem PLTS Terhubung seri dengan Beban Motor DC kapasitas 500 Watt, Tegangan 36 volt, Arus 18,3 Ampere yang khususnya pada sistem Pembangkit Energi Listrik TenagaSurya.

SistematikaPenulisan

Dalam penyusunan proposal ini, sistematika akan disusun secara sistematis yang terbagi dalam beberapa bab, yakni dengan perincian sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini berisi antara lain latar belakang permasalahan, tujuan pembahasan, batasan permasalahan, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini dibahas secara umum mengenai teori-teori yang mendukung membuat skripsi, antara lain teori Kerakteristik Sistem PLTS Terhubung seri dengan Beban Motor DC kapasitas 500 Watt, Tegangan 36 volt, Arus 18,3Ampere

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Bab ini membahas secara rinci mengenai metode pelaksanaan proposal ini dilakukan dengan diagram fishbone, bahan dan peralatan yang akan diteliti.

BAB 4 : DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang analisis data yang diperoleh saat melakukan penelitian.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari skripsi yang telah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifyanti, D. F. (2017). Pengaturan Tegangan Pembangkit Listrik Tenaga surya. *JURNAL KAJIAN TEKNIK ELEKTRO*, 81.
- Anwar, M. Z. (2017). PENGUJIAN KINERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK MENGERAKAN POMPA AIR. *JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI DAN PENDIDIKAN*, 44.
- Bidayansyah, R. S. (2015). Pengendalian Kecepatan Motor DC Menggunakan Perintah Suara Berbasis Mikrokontoler Ardiuno. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*.
- Dewi, A. Y. (2013). PEMANFAATAN ENRGI SURYA SEBAGAI SUPLAI CADANGAN PADA LABORATORIUM ELEKTRO DASAR DI INSTITUT TEKNOLOGI PADANG. *JURNAL TEKNIK ELEKTRO*.
- Diantri, R. a. (2017). Studi penyimpanan energi pada baterai PLTS .*Jurnal energi pada baterai PLTS*, 120-125.
- Fitryah, N. (2015). PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA.
- Herisanjani, P. Y. (2012). MERANCANG PANEL KONTROL UNTUK POMPA AIR DAN MOTOR PENNGERAK SOLARCELL.
- Jacki, K. A. (2020). Pengaruh arah orientasi sudut kemirongan modul. *Proseding seminar nasioanal teknik elektro*,173-181.
- Koerniawan, T. H. (2018). KAJIAN SISTEM KINERJA PLTS OFF-GRID 1 KWP DI STT-PLN. *JURNAL ENERGI DAN KELISTRIKAN*, 1.
- Naim, M. W. (2017). RANCANG SISTEM KELISITRIKAN PLTS ON GRID 1500 WATT DENGAN BACK UP BATTERY DIDESA TIMAMPU KECAMATAN TOWUTI. *JURNAL DINAMIKA*, 11.
- Nurdin, A. A. (2018). Pernanan automatic voltage regulator sebagai pengendali tegangan generator sinkron. *Jurnal Ampere*, 163.
- Pamor, G., & Demontri, D. (2019). Perancangan pembangkit listrik tenaga surya untuk proyektor di ruang A102 Fakultas teknik riau. *Jurnal sigma teknika*, 131-136.
- Pratama, W. F. (2020). Dokumentasi penelitian. *Dokumentasi penelitian*.
- Raikhan, A., Ali, M., Dwi, A., & Budiman. (2016). Desain optimal automatic voltage regulator pada pembangkit listrik mikro hidro menggunakan fuzzy logic controller. *Jurnal Intake*, 30.

Safrizal. (2017). Rancang bangun surya sebagai sumbaer energi listrik pada gedung fakultas sains dan teknologi UNISNU jepara. *Jurnal Disprotek*.

Sumbung, F. H. (2016). PENENTUAN KAPASITAS DAN KARAKTERISTIK MODUL PV PADA PERANCANAAN PEMBANGUNAN PLTS KOMUNAL DI DISTRIK OKUBA. *Jurnal Ilmiah Mustek Anim Ha.*

Suprihardi. (2016). Karakter sebagai penstabil tegangan aplikasi pada generator sinkron pembangkit mikrohidro. *jurnal litek*, 9.

Suriadi, S. (2010). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpadu menggunakan software PVSYST Pada komplek perumahan di banda aceh. *Jurnal Rekayasa Elektrikal* , 78