

SKRIPSI

**ANALISIS PERFORMANSI POMPA *SUBMERSIBLE* AC 180 WATT
PADA SISTEM PLTS ATAR BADAK**



**Merupakan Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Telah Dipertahankan di Depan Dewan
19 Agustus 2021**

**Dipersiapkan dan Disusun Oleh
MUHAMMAD GHIFARY FASYA
132017124**

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

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PERFORMANSI POMPA SUBMERSIBLE AC 180 WATT
PADA SISTEM PLTS ATAR BADAK**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan didepan dewan penguji
24 Agustus 2021

Dipersiapkan dan disusun oleh
Muhammad Ghifary Fasya
132017124

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng.
NIDN: 0212056402
Pembimbing 2

Ir. Eliza, M.T.
NIDN: 0209026201

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik

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

Penguji 1

Yosi Apriani, S.T., M.T.
NIDN : 0213048201
Penguji 2

Muhammad Hurairah, S.T., M.T.
NIDN: 0228098702

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Elektro

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

Palembang, 12 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Muhammad Ghifary Fasya

MOTTODANPERSEMBAHAN

1.1 Motto

- ❖ Allah menguji umat-Nya sesuai dengan kemampuan. Tetap berfikir positif dan lakukan hal yang bermanfaat
- ❖ Jadikanlah hari ini lebih baik dari kemarin dan esok lebih baik dari hari ini
- ❖ Lampauhi batas kemampuan

1.2 Kupersembahkan skripsi kepada:

- ❖ ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
- ❖ Kepada Kedua Orang Tuaku Bapak Falah dan Ibu Sri Mulyati yang sangat aku cinta dan sangat aku sayang, terimakasih banyak atas perhatiannya yang selalu memberikan Doa-doa, bantuan, dan semangat, kupersembahkan keberhasilan ini untuk Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberi nasihat, memotivasi untuk lebih baik.
- ❖ Kepada semua keluarga besarku yang selalu memberikan support sehingga penulis dapat bersemangat dalam mengerjakan skripsi ini.
- ❖ Kepada Pembimbing Skripsi I saya Bapak Ir.Zulkifli Saleh, M.Eng yang telah membimbing penulisan skripsi ini. Serta Pembimbing II saya Ibu Ir.Eliza, M.T. yang sudah sabar membimbing penyelesaian penulisan skripsi ini
- ❖ Kepada Bapak Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng yang telah mengajarkan penulis sekaligus menjadi sosok Ayah, Guru, dan Panutan selama penelitian di desa Atar Badak
- ❖ Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program

Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang

- ❖ Untuk seluruh Warga KAT (Komunitas Adat Tertinggal) Atar Badak atas bantuan pikiran, materil, dan tenaganya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
- ❖ Team Sarwan *Microhydro Power Plant* bersemangat dikampus bimbingan serta dilapangan.
- ❖ Team PLTS Atar Badak M Alfarizi Swardana, S.T., Putu Aditya Saputra, S.T, M efliandi Yudha E P, S.T, S.T, Rezaldi Mardhotillah, S.T, M Rizky Putra Pratama, S.T, Albert Novaliano, S.T, yang selalu Mensupport dan membantu dilapangan.
- ❖ Untuk Sahabatku Team Menomke Crew yang telah membantu dan menemani penulis sepanjang penulisan skripsi ini
- ❖ Untuk seluruh teman teman kelas D yang telah membuat penulis bersemangat dan dapat menyelesaikan seluruh tahapan skripsi ini.
- ❖ Untuk Saudara/Saudariku Sabrina Maisya Rifdah, Fachri Fadhlurrahman yang selalu menghibur dan memberi semangat.
- ❖ Teman teman satu angkatan 2017 yang selalu berjuang untuk menyelesaikan studi

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 Muhammadiyah Palembang.

Adapun judul skripsi ini adalah “ANALISIS PERFORMANSI POMPA SUBMERSIBLE AC 180 WATT PADA SISTEM PLTS ATAR BADAK”

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. Zulkifli Saleh., M.Eng. Selaku Dosen pembimbing 1
2. Ibu Ir. Eliza, M.T Selaku Dosen Pembimbing 2

Ucapan terimakasih kepada pihak yang berperan dalam menyelesaikan penelitian, yaitu:

1. ALLAH SWT atas segala nikmat dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis penelitian ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
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 Barlian, S.T., M.Eng. Selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs. Selaku Sekretaris Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kepada pembimbing Skripsi I saya Bapak Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng sekaligus telah menjadi ayah dikampus dan dilapangan kamidan

Pembimbing II Ibu Yosi Apriani, S.T., M.T. yang telah membimbing penulisan skripsi ini.

7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Kepada Kedua Orang Tuaserta semua keluarga, terimakasih yang tak terhingga atas perhatiannya yang selalu memberikan doa-doa, bantuan, dan semangat, kupersembahkan keberhasilan ini untuk Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberi nasihat, memotivasi untuk lebih baik.
9. Keluarga Sarwan *Renewable Energi Team* yang selalu bersama saling mendukung, menghibur dan bersemangat dikampus bimbingan dan dilapangan.
10. Untuk sahabat kuliah rekan-rekan HME (Himpunan Mahasiswa Elektro) Universitas Muhammadiyah Palembang
11. Teman-teman satu angkatan 2017 yang selalu berjuang untuk menyelesaikan studi.

Semoga ALLAH SWT, membalas budi baik kalian yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

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.

Palembang, 12 Agustus 2021



Muhammad Ghifary Fasya

ABSTRAK

ANALISIS PERFORMANSI POMPA SUBMERSIBLE AC 180 WATT PADA SISTEM PLTS ATAR BADAQ

Muhammad Ghifary Fasya*

*Email:Muhammadghifary123@gmail.com

Letak Indonesia berada pada daerah katulistiwa, Maka SES yang dapat dimanfaatkan pada seluruh wilayah di Indonesia adalah pancaran sinar matahari yang hampir penuh selama 10 (sepuluh) sampai 12 (dua belas) jam sehari, salah satu alternatif yang bisa dipakai adalah pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). PLTS mandiri seperti ini diharapkan mampu untuk memenuhi ketiadaan pasokan energi khususnya di daerah atau wilayah terpencil pada domisili tersebut, konsentrasi pemanfaatan dipersempit pada aplikasi PLTS yang terhubung langsung dengan pompa air. Tujuan dari penelitian untuk Menganalisis performansi/kinerja pompa air *Submersible* AC 180 Watt pada PLTS Mandiri. Metode penelitian ini menggunakan 4(empat) tahapan yaitu: studi literatur, pengambilan data, perhitungan dan analisis. Berdasarkan penelitian yang saya lakukan didusun atar badaq maka dapat di simpulkan bahwa Tegangan, Arus dan Daya yang di hasilkan dari panel surya dengan kapasitas 100 WP ini cukup baik terutama ketika cuaca cerah mampu mengeluarkan tegangan hingga 23 volt dan arus mencapai 18 ampere. Serta Pompa air AC yang di gunakan untuk memenuhi kebutuhan air mushola masih kurang efisien karena pompa ini menghasilkan debit air 6 liter/menit. dan membutuhkan waktu 60 menit untuk memenuhi kebutuhan air pada mushollah.

Kata kunci: PLTS, Pompa *Submersible* AC, Tegangan, Arus, Daya

ABSTRACT

PERFORMANCE ANALYSIS OF SUBMERSIBLE AC 180 WATT PUMP ON ATAR BADAK PLTS SYSTEM

Muhammad Ghifary Fasya*

*Email:Muhammadghifary123@gmail.com

The location of Indonesia is at the equator, so the SES that can be used in all regions in Indonesia is sunlight that is almost full for 10 (ten) to 12 (twelve) hours a day, one alternative that can be used is the development of a Solar Power Plant. (PLTS). Independent PLTS like this is expected to be able to meet the lack of energy supply, especially in remote areas or areas at the domicile, the concentration of utilization is narrowed in PLTS applications that are directly connected to the water pump. The purpose of this study is to analyze the performance of the 180 Watt AC Submersible water pump in PLTS Mandiri. This research method uses 4 (four) stages, namely: literature study, data collection, calculation and analysis. Based on the research that I did in the village between the rhinos, it can be concluded that the voltage, current and power generated from the solar panel with a capacity of 100 WP is quite good, especially when the weather is sunny it can issue a voltage of up to 23 volts and the current reaches 18 amperes. As well as the AC water pump that is used to meet the water needs of the prayer room is still less efficient because this pump produces a water discharge of 6 liters/minute. And it takes 60 minutes to meet the water needs of the prayer room.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Energi.....	3
2.2 Energi Surya	3
2.3 Panel Surya (<i>Photovoltaic</i>)	3
2.3.1 Prinsip Kerja <i>Photovoltaic</i> (PV)	4
2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	4
2.5 Konfigurasi Sistem PLTS	5
2.5.1 PLTS <i>on-grid</i>	5
2.5.2 PLTS <i>off-grid</i>	6
2.5.3 PLTS <i>hybrid</i>.....	7
2.6 Komponen PLTS	7
2.6.1 Panel surya	7
2.6.2 Solar charge controller.....	8
2.6.3 Baterai	9
2.6.4 <i>Inverter</i>.....	9
2.7 Pompa Air	10
2.7.1 Pompa air <i>Submersible AC</i>	10

BAB 3 METODE PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Diagram Fishbone	11
3.3 Diagram Block	12
3.4 Metode Pengambilan Data	12
3.5 Alat dan Bahan	13
3.5.1 Alat	13
3.5.2 Bahan	14
BAB 4 PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN	19
4.1 Pelaksanaan Pengujian	19
4.1.1 Data Pengujian	19
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26

\

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja Sel Surya dengan prinsip p-n junction	4
Gambar 2. 2 Skema sistem PLTS	5
Gambar 2. 3 Blok PLTS terhubung ke grid PLN	6
Gambar 2. 4 Sususnan PLTS off-grid	7
Gambar 2. 5 Polikristal (polycrystalline)	8
Gambar 2. 6 Solar Charge Controller	8
Gambar 2. 7 Baterai Aki	9
Gambar 2. 8 Inverter	9
Gambar 2. 9 Pompa Air Submersible AC	10
Gambar 3. 1 Diagram Fishbone	11
Gambar 3. 2 Diagram Block	12
Gambar 3. 3 Spesifikasi PLTS	15
Gambar 3. 4 Baterai	15
Gambar 3. 5 Solar Charge Controller	15
Gambar 3. 6 Inverter	16
Gambar 3. 7 Pompa Air Submersible AC	16
Gambar 3. 8 Tachometer	17
Gambar 3. 9 Multimeter Digital	17
Gambar 3. 10 Solar Power Meter	17
Gambar 3. 11 Tang Kombinasi	18
Gambar 3. 12 Test PEN Digital	18
Gambar 4.1 Grafik intensitas cahaya matahari	20
Gambar 4.2 Grafik tegangan dan arus keluaran panel	21
Gambar 4.3 Grafik tegangan dan arus pompa	21
Gambar 4. 4 Grafik perbandingan Watt dengan Rpm	22
Gambar 4. 5 Grafik perbandingan tegangan panel dengan tegangan pompa	23
Gambar 4. 6 Grafik perbandingan arus keluaran panel dengan arus pompa	24

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel alat.....	13
Tabel 3. 2 Tabel bahan	14
Tabel 4. 1 intensitas cahaya matahari	19
Tabel 4. 2 tegangan dan arus keluaran panel.....	20
Tabel 4. 3 tegangan dan arus Pompa	21
Tabel 4. 4 perbandingan Watt dengan Rpm.....	22
Tabel 4. 5 perbandingan tegangan panel dengan tegangan pompa	23
Tabel 4. 6 perbandingan arus keluaran panel dengan arus pompa	24

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan energi yang memiliki peran serta menjadi kebutuhan besar untuk kelangsungan hidup masyarakat dari dulu hingga saat ini. Listrik menjadi kebutuhan pokok bagi masyarakat di zaman modern ini, tidak hanya sebagai penerangan tetapi juga untuk menunjang keperluan aktivitas sehari-hari, namun sebagian masyarakat terutama di wilayah yang belum mendapatkan pasokan energi listrik dari pemerintah. Adapun solusi dari permasalahan tersebut adalah pembangunan sumber tenaga listrik mandiri untuk memenuhi kebutuhan energi listrik bagi masyarakat dengan memanfaatkan Sumber Energi Setempat (SES). Letak Indonesia berada pada daerah katulistiwa, Maka SES yang dapat dimanfaatkan pada seluruh wilayah di Indonesia adalah pancaran sinar matahari yang hampir penuh selama 10 (sepuluh) sampai 12 (dua belas) jam sehari, salah satu alternatif yang bisa dipakai adalah pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). PLTS mandiri seperti ini diharapkan mampu untuk memenuhi ketiadaan pasokan energi khususnya di daerah atau wilayah terpencil pada domisili tersebut, konsentrasi pemanfaatan dipersempit pada aplikasi PLTS yang terhubung langsung dengan pompa air (Dzulfikar & Broto, 2016).

Energi yang dihasilkan matahari akan digunakan sebagai sumber energi utama penggerak pompa air. Jenis pompa yang digunakan dalam penelitian ini adalah pompa *Submersible AC*. Dengan demikian, akan dilakukan suatu penelitian dalam hal performansi hubungan pompa air *Submersible AC* dengan sumber daya Pembangkit Listrik Tenaga Surya mandiri 4000 Watt (Mudaris, 2017).

1.2 Tujuan Penelitian

Menganalisis performansi/kinerja pompa air *Submersible AC* 180 Watt pada PLTS Mandiri.

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam performansi hubungan pompa air *Submersible* AC 180 Watt pada PLTS Mandiri.

1.4 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN	Menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan.
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	Menjelaskan mengenai Performansi pada Pompa air <i>Submersible</i> AC 180 Watt pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya mandiri
BAB 3 METODE PENELITIAN	Metode pengambilan data, metode perancangan alat, <i>fishbone diagram</i> , alat dan bahan yang digunakan, tempat dan waktu penelitian
BAB 4 PEMBAHASAN	Data pengukuran, data percobaan, analisis data.
BAB 5 PENUTUP	Kesimpulan dan saran
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR PUSTAKA

- Ainuddin, A., Manjang, S., & Samman, F. A. (2017). Sistem Pengendali Pengisian Baterai pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Jurnal JPE*, 16-24.
- Alfanz, R., Maulana, F., & Haryanto, H. (2016). Rancang Bangun Penyedia Energi Listrik Tenaga Hibrida (PLTS-PLTB-PLN) Untuk Membantu Pasokan Listrik Rumah Tinggal. *SETRUM*, 34-42.
- Ariawan, A. T., & Wijaya, T. I. (2017). Perbandingan Penggunaan Motor DC Dengan AC Sebagai Penggerak Pompa Air Yang Disuplai Oleh Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). *Prosiding Conference on Smart-Green Technology*, 19-24.
- Bahar, A., Maulana, T., & Achmad. (2018). Perencanaan Dan Simulasi Sistem PLTS Off-Grid Untuk Penerangan Gedung Fakultas Teknik Unkris. *Jurnal Ilmiah Elektrokrisna*, 97-107.
- Cahyadi, C. I., Oka, I. G., & Kusyadi, D. (2020). Efektifitas Kinerja Solar Cell Pada PLTS Dengan Sumber 50Wp. *Jurnal Teknovasi*, 47-56.
- Duka, E. T., Setiawan, I. N., & Weking, A. I. (2018). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid Pada Area Parkir Gedung Dinas Cipta Karya, Dinas Bina Marga Dan Pengairan Kabupaten Badung. *E-Journal SPEKTRUM*, 67-73.
- Dzulfikar, D., & Broto, W. (2016). Optimalisasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Surya. *Jurnal Teknik*, 73.
- Gifson, A., Siregar, M. R., Pambudi, P., & Mohammad. (2020). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) On Grid Di Ecopark Ancol. *TESLA*, 23-33.
- Idris, M. (2019). Rancang Panel Surya Untuk Instalasi Penerangan Rumah Sederhana Daya 900 Watt. *ELTI*, 17-22.

- Iqtimal, Z., Sara, i. D., & Syahrizal. (2018). Aplikasi Sistem Tenaga Surya Sebagai Sumber Tenaga Listrik Pompa Air. *KITEKTRO: Jurnal Online Teknik Elektro*, 1-8.
- Julisman, A., Sara, i. D., Siregar, H., & Ramdhan. (2017). Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Atap Stadion Bola. *Jurnal Online Teknik Elektro*, 35-42.
- Mudaris, r. (2017). Analisis Penggunaan Inverter.
- Nugroho, N., & Agustina, S. (2016). Analisa Motor Dc (Direct Current) Sebagai Penggerak Mobil Listrik. *Mikrotiga*, 28-34.
- Raharjo, M. A., & Riadi, S. (2018). Audit Konsumsi Energi Untuk Mengetahui Peluang Penghematan Energi Pada Gedung Pt Indonesia Caps And Closures. *Jurnal PASTI*, 342-356.
- Ramadhan, A. I., Diniardi, E., Mukti, H., & Sony. (2016). Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP. *Teknik*, 37, 59-63.
- Roal, M. (2016). Peningkatan Efisiensi Energi Menggunakan Baterai Dengan Kendali Otomatis Penerangan Ruang Kelas Berbasis PLTS. *Jurnal ELKHA*, 12-19.
- Sanjaya, O. I., Giriantari, I., & Kumara, I. N. (2019). Perancangan Sistem Pompa Irigasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Untuk Pertanian Subak Semaagung. *Jurnal SPEKTRUM*, 114-121.
- Satria, H., & Syafii. (2018). Sistem Monitoring Online Dan Analisa Performansi PLTS Rooftop Terhubung ke Grid PLN. *Jurnal Rekayasa ElektriKa*, 136-144.
- Setiawan, A., Kumara, S., & Sukerayasa, W. (2016). Analisis Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Satu Mwp Terinterkoneksi Jaringan Di Kayubih, Bangli. *Teknologi Elektro*, 27-33.