

**ANALISIS PERHITUNGAN ARUS DAN TEGANGAN PADA
PENGUNAAN MESIN POMPA AIR YANG DI SUPLAI OLEH
SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA**



**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Strata-1 Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

Bimo Adi Prakoso

13 2016 140

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2020**

**ANALISIS PERHITUNGAN ARUS DAN TEGANGAN PADA PENGGUNAAN
MESIN AIR YANG DI SUPLAI OLEH SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA**



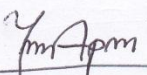
Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
16 Februari 2021
Dipersiapkan dan Disusun Oleh
BIMO ADI PRAKOSO
132016140

Susunan Dewan Penguji


Pembimbing 1


Ir. Zulkiffli Saleh., M.Eng
NIDN : 0213048201

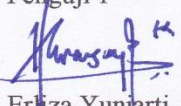
Pembimbing 2


Yosi Apriani, S.T., M.T
NIDN : 0212056402

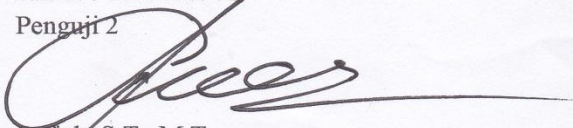
Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ir. Egs. Ahmad Roni, M.T
NIDN : 0227077004


Penguji 1


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

Penguji 2


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

Mengetahui
Ketua Program Studi
Teknik Elektro


Taufik Baarlihan, S.T., M.Eng
NIDN : 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaandi suatu perguruan tinggi. sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulisatau di terbitkanoleh orang lain, kecuali yang secara diacudalam naskah dan ditentukan dai dalam daftar pustaka.

Palembang, 24 Mei 2021

Yang Membuat Pernyataan



Bimo Adi Prakoso

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 PERHITUNGAN ARUS DAN TEGANGAN PADA PENGGUNAAN MESIN POMPA AIR YANG DI SUPLAI OLEH SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA”

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. Zulkiffli Saleh., M.Eng. Selaku Dosen pembimbing 1
2. Ibu Yosi Apriani, S.T., 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 kami dan 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 Tua serta 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 2016 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, Januari 2020

ABSTRAK

Bimo Adi Prakoso*

*Email: Bimoadiprakoso4444@gmail.com

Listrik menjadi kebutuhan pokok bagi masyarakat, bukan hanya sebagai penerangan tetapi juga untuk menunjang aktivitas sehari-hari, namun sebagian masyarakat terutama yang berdomisili di wilayah yang belum mendapatkan suplai energi listrik dari pemerintah. salah satu alternatif untuk solusi ini adalah pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). PLTS mandiri seperti ini diharapkan mampu untuk memenuhi ketiadaan suplai energi khususnya pada daerah atau wilayah terpencil. Energi yang dihasilkan oleh matahari nantinya akan digunakan sebagai sumber energi utama penggerak pompa air. Pada zaman sekarang kebutuhan akan air bersih sangat meningkat mengingat jumlah populasi manusia didunia yang sudah makin bertambah, maka dari itu timbul berbagai macam permasalahan. Salah satunya ialah timbulnya permasalahan susahny mendapatkan air bersih. Agar masyarakat tidak kesulitan lagi dalam mendapatkan air bersih dan hemat energi listrik maka perlu digunakan pompa air AC yang suplai PLTS peneliti menggunakan panel surya 100 WP sebagai sumber energi utama untuk menyuplai energi ke pompa AC agar dapat menghasilkan air bersih yang diinginkan. Dari penelitian kali ini dihasilkan nilai tegangan dan arus pada panel surya , arus dan tegangan yang tertinggi di hasilkan pada siang hari berkisar pukul 10.00-12.00 WIB. Pengujian yang dilakukan dalam keadaan cuaca setengah hari mendung setengah hari terik. manfaat yang didapatkan dari pengujian ini ialah untuk dapat menghasilkan air bersih tanpa harus menunggu malam hari dan dapat mengurangi pemakaian pada sumber utama seperti PLN.

Kata kunci: Panel Surya, Pompa Air AC.

ABSTRACT

Bimoadiprakoso*

*Email: Bimoadiprakoso@gmail.com

Electricity is a basic necessity for the community, not only for lighting but also for supporting daily activities, but for some people, especially those who live in areas that have not received electricity supply from the government. One alternative to this solution is the development of a Solar Power Plant (PLTS). This independent PLTS is expected to be able to meet the lack of energy supply, especially in remote areas or areas. The energy produced by the sun will later be used as the main energy source to drive the water pump. Nowadays, the need for clean water has increased greatly considering the increasing number of human populations in the world, therefore various kinds of problems arise. One of them is the problem that it is difficult to get clean water. So that people have no more difficulty getting clean water and saving electrical energy, it is necessary to use an AC water pump supplied by PLTS, researchers use 100 WP solar panels as the main energy source to supply energy to the AC pump in order to produce the clean water they want. From this research, the resulting voltage and current values on the solar panel, the highest currents and voltages are produced during the day at around 10.00-12.00 WIB. The test is carried out in a half day cloudy weather and half a day is hot. The benefit obtained from this test is to be able to produce water clean without having to wait at night and can reduce usage at main sources such as PLN.

DAFTAR ISI

.....	ii
.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	1
1.3 Batasan Masalah	1
1.4 Sistematika Penulisan	2
BAB 2	3
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)	5
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	8
2.6.1 Panel surya	8
2.6.2 Solar charge controller	9
2.6.3 Baterai	10
2.6.4 <i>Inverter</i>	13

2.7	Motor Listrik	13
2.7.1	Motor AC	13
2.7.2	Prinsip Kerja Motor AC	14
2.7.3	Motor DC	15
2.8	Pompa Air	16
2.9	Beban Listrik	17
2.9.1	Beban resistif.....	18
2.9.2	Beban Induktif.....	18
2.9.3	Beban kapasitif	18
2.10	Tegangan	18
2.11	Arus	19
BAB 3		20
METODE PENELITIAN		20
3.1	Waktu dan Tempat	20
3.2	Diagram Fishbone	20
3.3	Diagram Block	20
3.4	Metode Pengambilan Data	21
3.5	Alat dan Bahan	22
3.5.1	Alat.....	22
3.5.2	Bahan	23
BAB 4		28
PENGUJIAN SISTEM DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Pelaksanaan Pengujian	28
4.1.1	Data Pengujian 1.....	29
4.1.2	Data pengujian 2.....	33
BAB 5		41
KESIMPULAN DAN SARAN		41
5.1	Kesimpulan	41
5.2.	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42

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 PLTS on-grid	6
Gambar 2.4 Susunan PLTS off-grid.....	7
Gambar 2.5 Blok diagram PLTHsel surya dan energi angin	7
Gambar 2.6 Monokristal (Monocrystalline)	9
Gambar 2.7 Polikristal (polycrystalline).....	9
Gambar 2.8 Solar Charge Controller	10
Gambar 2.9 Baterai Aki.....	10
Gambar 2.10 Sel Baterai.....	12
Gambar 2.11 <i>Inverter</i>	13
Gambar 2.12 Pompa Air.....	16
Gambar 3.1 Diagram Fishbone	20
Gambar 3.2 Diagram Block	21
Gambar 3.3 Spesifikasi PLTS	24
Gambar 3.4 Inverter	24
Gambar 3.5 Baterai	24
Gambar 3.6 Tang Ampere	25
Gambar 3.7 Tachometer	25
Gambar 3.8 Solar Charge Controller	25
Gambar 3.9 Waterpas.....	25
Gambar 3.10 Busur	26
Gambar 3.11 Multimeter Digital	26
Gambar 3.12 Selang Pompa.....	26
Gambar 3.13 Pompa Air AC.....	27

Gambar 3. 14 Solar Power Meter	27
Gambar 3. 15 Stopwatch	27
Gambar 4. 1 Grafik intensitas cahaya matahari	30
Gambar 4. 2 Grafik tegangan keluaran panel.....	31
Gambar 4. 3 Grafik tegangan Beban.....	31
Gambar 4. 4 Grafik parameter listrik panel surya	32
Gambar 4. 5 Intensitas cahaya matahari.....	33
Gambar 4. 6 Grafik tegangan keluaran panel.....	34
Gambar 4. 7 Grafik tegangan beban	35
Gambar 4. 8 Grafik perbandingan Watt dengan Rpm.....	35
Gambar 4. 9 Grafik perbandingan arus keluaran panel dengan arus beban.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel alat.....	22
Tabel 3. 2 Tabel bahan	23
Tabel 4. 1 Tabel intensitas cahaya matahari	36
Tabel 4. 2 Perbandingan tegangan keluaran panel dengan tegangan beban	37
Tabel 4. 3 Perbandingan Arus keluaran panel dengan arus beban	37
Tabel 4. 4 Perbandingan daya (watt) dengan putaran (rpm) mesin pompa	37
Tabel 4. 5 Perbandingan intensitas cahaya matahari	38
Tabel 4. 6 Perbandingan tegangan keluaran panel dengan tegangan beban	38
Tabel 4. 7 Perbandingan arus keluaran panel dengan arus keluaran beban.....	39
Tabel 4. 8 Perbandingan daya (watt) dengan putaran (rpm) mesin pompa	39
Tabel 4. 9 Parameter listrik panel	40

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik memiliki peran besar dalam kehidupan masyarakat saat ini. Listrik menjadi kebutuhan pokok bagi masyarakat, bukan hanya sebagai penerangan tetapi juga untuk menunjang aktivitas sehari-hari, namun sebagian masyarakat terutama yang berdomisili di wilayah yang belum mendapatkan suplai energi listrik dari pemerintah. Solusinya adalah pembangunan sumber tenaga listrik mandiri untuk memenuhi kebutuhan energi listrik dengan memanfaatkan Sumber Energi Setempat (SES). SES yang dapat dimanfaatkan pada seluruh wilayah di Indonesia adalah pancaran sinar matahari yang hampir penuh selama 12 (dua belas) jam sehari, salah satu alternatif untuk solusi ini adalah pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). PLTS mandiri seperti ini diharapkan mampu untuk memenuhi ketiadaan suplai energi khususnya pada daerah atau wilayah terpencil, konsentrasi pemanfaatan dipersempit pada aplikasi PLTS terhubung langsung pompa air (Dzulfikar & Broto, 2016).

Energi yang dihasilkan oleh matahari nantinya akan digunakan sebagai sumber energi utama penggerak pompa air. Jenis pompa yang digunakan dalam penelitian ini adalah pompa AC. 75 watt dengan sumber daya Pembangkit Listrik Tenaga Surya mandiri 3000 Watt (mudaris, 2017)

1.2 Tujuan Penelitian

- Menganalisis nilai tegangan, arus, dan daya pada PLTS
- Menganalisis performance / kinerja motor AC yang terhubung ke PLTS

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam analisis perhitungan arus, tegangan pada PLTS, baterai dan pada motor pompa AC. Menganalisa jumlah debit air yang dihasilkan.

1.4 **Sistematika Penulisan**

BAB 1 PENDAHULUAN	Menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan.
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	Menjelaskan mengenai analisis perhitungan arus dan tegangan pada mesin pompa yang disuplai Pembangkit Listrik Tenaga Surya mandiri berkapasitas 3000 Watt
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. *Jurnal Teknik*, 17.
- Alfanz, R., K, F. M., & Haryanto, H. (2017). Rancang Bangun Penyedia Energi Listrik Tenaga Hibrida (PLTSPLTB-PLN) Untuk Membantu Pasokan Listrik Rumah Tinggal. *Jurnal Teknik*, 35.
- Dzulfikar, D., & Broto, W. (2016). OPTIMALISASI PEMANFAATAN ENERGI LISTRIK TENAGA SURYA. *Jurnal Teknik*, 73.
- Hendra. (2018). *jenis jenis mesin poma* , 28-31.
- Hendri, L. (2020). kelas plc. *prinsip kerja motor ac dan dc*.
- Indrakoesoema, A. &. (2019).
- Khair, T., & Rosma, I. H. (2018). UJI KOMPARATIF LAPANGAN JANGKA PENDEK PRODUKSI ENERGI. *Jurnal Teknik*, 2.
- Liu. (2017). Politeknik Negeri MALANG. *Solar Panel*, 28-56.
- mudaris, r. (2017). ANALISIS PENGGUNAAN INVERTER.
- Nikkisae. (2020). Top elevator. *Prinsip kerja motor AC*.
- Ningsih, D. R. (2016). STTPLN. *PLTS Rooftop*, 30.
- Pujiawati, H. (2018).
- Purwoto, B. H., Jatmiko, F, M. A., & Huda, I. F. (2017). EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF. *Jurnal Teknik*, 11.
- Putra, S., & Rangkuti, C. (2016). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Secara Mandiri Untuk Rumah. *Jurnal Teknik*, 23.2.
- Raharjo, M. A., & Riadi, S. (2016). AUDIT KONSUMSI ENERGI UNTUK MENGETAHUI PELUANG PENGHEMATAN ENERGI PADA GEDUNG PT INDONESIA CAPS AND CLOSURES. *Jurnal PASTI*, 342-356.
- Sianipar, R. (2016). Dasar Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Jurnal Teknik Elektro*, 62-65.

Suriyansyah. (2018). ITB. *Baterai*, 66-98.

Tambunan, (. &. (2017).

Widayana, G. (2016). Pemanfaatan Energi Surya. *JPTK*, 37-46.