

SKRIPSI
MONITORING DAYA DI POMPA AIR TANAH KELUARAN DARI
INVERTER *SOLAR CHARGE CONTROLLER* PADA DESA PANDAN ARANG
BERBASIS ARDUINO



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
21 Agustus 2020

OLEH:
RHOBY YANHAR
13 2017 015

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021

SKRIPSI
MONITORING DAYA DI POMPA AIR TANAH KELUARAN DARI
INVERTER *SOLAR CHARGE CONTROLLER* PADA DESA PANDAN
ARANG BERBASIS ARDUINO



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

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
RHOBY YANHAR

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

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

Penguji 1

Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T
NIDN. 010046301

Pembimbing 2

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

Penguji 2

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

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

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

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Taufik Galilan, 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, 15 Agustus 2020



Yang Membuat Pernyataan

Rhoby Yanhar

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ Jika Orang Bisa Akupun Juga Bisa

Kupersembahkan skripsi kepada :

- ❖ ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
- ❖ Kepada Kedua Orang Tuaku Bapak Kaharuddin dan Yani Maryani yang sangat aku cinta dan sangat aku sayang,
- ❖ Kepada Pembimbing Skripsi I Saya Bapak Feby Ardianto,S.T.,M.Cs, dan Pembimbing II Bapak Bengawan Alfaresi,S.T.,M.T.,IPM yang telah membimbing penulisan skripsi ini.
- ❖ Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
- ❖ Sahabat terbaikku Albert Prayoga serta teman-teman Intinya team, terima kasih atas dukungan, saran, teguran, selama ini.
- ❖ Sahabat seperjuanganku Diki Rahmat Triyadi, Jayu Apriadi. Terima kasih atas kebersamaan selama ini semua proses perjuangan yang kita lalui akan menjadi kenangan yang tak akan dilupakan
- ❖ Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang dan semua pihak yang banyak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang membantu penyusunan skripsi ini.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **MONITORING DAYA DI POMPA AIR TANAH KELUARAN DARI INVERTER SOLAR CHARGE CONTROLLER PADA DESA PANDAN ARANG BERBASIS ARDUINO** 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 terima kasih yang sebesar-besarnya kepada,

- Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs, selaku Pembimbing I
- Bapak Bengawan Alfaresi, S.T., M.T., IPM selaku Pembimbing II

dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T., IPM, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Feby Ardianto, S.T, M.Cs, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah 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. Orang tuaku yang tak pernah lelah memberikan dukungan dan do'a yang terbaik, serta adik dan keluargaku.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2017 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, oleh karena 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, 11 Juli 2021

Penulis,

Rhoby Yanhar

ABSTRAK

Rangkaian inverter terdiri dari tiga jenis, jenis pertama adalah rangkaian yang dibentuk pada rangkaian konverter, yang merubah sumber tegangan AC menjadi tegangan DC dan menghilangkan risiko dikeluarkan tegangan DC. Jenis kedua ialah rangkaian inverter, yang dapat merubah tegangan DC ketegangan AC satu fasa dari berbagai frekuensi. Kedua sirkuit ini adalah sirkuit pusat. Jenis yang ketiga ialah sebuah rangkaian kontrol yang fungsinya sebagai pengendali rangkaian pusat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun alat monitoring daya di pompa air tanah keluaran dari inverter *solar charge controller* pada desa pandan arang berbasis arduino. Metode pelaksanaan pada penelitian ini memiliki 5 tahapan, ialah sebagai berikut: 1) Survei, 2) *Hardware & Software*, 3) Perancangan, 4) Pemrograman dan 5) Pengujian. Hasil yang diharapkan penelitian ini agar bisa monitoring daya di pompa air tanah keluaran dari inverter *solar charge controller*. Kesimpulan yangj bisaj diambil dari penelitian ini ialah hasil pengukuran arduino dan multimeter memiliki nilai selisih 3.4% untuk beban induktif dan 0.39% untuk beban reaktif. Untuk selisih daya pada beban induktif yaitu 16.57 W dan untuk selisih pada beban resistif yaitu 1.12 W.

Kata Kunci : Inverter, Arduino

ABSTRACT

The inverter circuit consists of three types, the first type is the circuit formed in the converter circuit, which converts the AC voltage source into DC voltage and eliminates the risk of DC voltage output. The second type is the inverter circuit, which can convert the DC voltage to a single phase AC voltage of various frequencies. These two circuits are central circuits. The third type is a control circuit whose function is to control the central circuit. This study aims to design a power monitoring tool in the groundwater pump output from the solar charge controller inverter in the Arduino-based pandan charcoal village. The implementation method in this research has 5 stages, namely as follows: 1) Survey, 2) Hardware & Software, 3) Design, 4) Programming and 5) Testing. The expected result of this research is to be able to monitor the power in the groundwater pump output from the solar charge controller inverter. The conclusion that can be drawn from this study is that the results of the Arduino and multimeter measurements have a difference value of 3.4% for inductive loads and 0.39% for reactive loads. For the difference in power in the inductive load is 16.57 W and for the difference in the resistive load is 1.12 W.

Keywords: *Inverter, Arduino*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENHESAHAN	i
PERNYATAAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistem Penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Panel Surya	4
2.1.1 Prinsip Kerja Panel Surya	4
2.1.2 Jenis-jenis Panel Surya.....	5
2.2 Pompa Air	6
2.3 Baterai	7

2.4 Inverter	7
2.5 <i>Solar Charge Controller</i>	9
2.6 Arduino.....	9
2.7 Sensor PZEM-004T	10
2.8 <i>Liquid Crystal Display (LCD 2x16)</i>	11
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Tempat Penelitian.....	12
3.2 Diagram <i>Fishbone</i>	12
3.3 Alat dan Bahan	16
BAB 4 HASIL DAN ANALISA	17
4.1 Pengujian Lcd	17
4.2 Hasil Pemrograman Arduino	17
4.3 Data Panel Surya.....	18
4.4 Data Inverter.....	19
4.5 Data Pengukuran Beban Inverter.....	19
4.5.1. Beban Induktif	20
4.5.2. Beban Resistif.....	21
4.6 Analisa	23
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	24
5.1 KESIMPULAN.....	24
5.2 SARAN	24
DAFTAR PUSTAKA	25

LAMPIRAN..... 26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Surya	4
Gambar 2.2 Pompa Air	6
Gambar 2.3 Baterai	7
Gambar 2.4 Inverter	8
Gambar 2.5 <i>Solar Charge Controller</i>	9
Gambar 2.6 Arduino Uno	10
Gambar 2.7 Sensor PZEM-004T	10
Gambar 2.8 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	11
Gambar 3.1 Diagram <i>fishbone</i>	12
Gambar 3.2 Rangkaian <i>Hardware</i>	13
Gambar 3.3 Tampilan Arduino Ide.....	14
Gambar 3.4 Diagram Block	15
Gambar 4.1 Hasil Uji Lcd	17
Gambar 4.2 Hasil pemrograman arduino	17
Gambar 4.3 Hasil Pemrograman Arduino	18
Gambar 4.4 Hasil pemrograman Arduino	18
Gambar 4.5 Monitoring Pompa Air 200 W	20
Gambar 4.6 Monitoring Solder 60 W.....	21

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perangkat dan Peralatan Pendukung <i>Software</i> Maupun <i>Hardware</i> ...	16
Tabel 4.1 Data Panel Surya	19
Tabel 4.2 Data Inverter.....	19
Tabel 4.3 Pengukuran Mikrokontroler Arduino	20
Tabel 4.4 Pengukuran Multimeter	21
Tabel 4.5 Pengukuran Mikrokontroler Arduino	22
Tabel 4.6 Pengukuran Multimeter	22
Tabel 4.7 Perbandingan Daya Perhitungan dan Pengukuran	23

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Inverter ialah peralatan yang bisa merubah tegangan DC menjadi tegangan AC dengan frekuensi dan tingkat tegangan yang bisa diatur. Rangkaian inverter terdiri dari tiga jenis, jenis pertama adalah rangkaian yang dibentuk pada rangkaian konverter, yang merubah sumber tegangan AC menjadi tegangan DC dan menghilangkan risiko dikeluarkan tegangan DC. Jenis kedua ialah rangkaian inverter, yang dapat merubah tegangan DC ketegangan AC satu fasa dari berbagai frekuensi. Kedua sirkuit ini adalah sirkuit pusat. Jenis yang ketiga ialah sebuah rangkaian kontrol yang fungsinya sebagai pengendali rangkaian pusat. Perakitan keseluruhan rangkaian adalah unit inverter. (Adam, 2015)

Hingga saat ini energi surya masih dapat digunakan secara gratis. Energi surya merupakan energi yang bersih karena tidak mengeluarkan polusi. *Solar Cell* ialah perangkat yang dipakai untuk memperoleh energi matahari dan menrubahnya menjadi energi listrik. Sel surya ini dapat ditempatkan diarea terbuka yang terpapar cahaya matahari langsung. Bangunan atau atap rumah merupakan area yang cocok untuk menempatkan sel surya. Sistem pembangkit listrik tenaga surya saat ini memiliki dua jenis sistem off-grid dan sistem grid-connected. Sistem off-grid membutuhkan baterai untuk menyimpan energi yang dikeluarkan oleh sel surya. Pada sistem grid-connected hasil dari sel surya dialokasikan kepada Perusahaan Listrik Negara. (Sinaga & Prabowo, 2018)

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat, untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi, mencuci, minum, memasak, dan lain-lain. Kebutuhan udara yang cukup untuk memenuhi kebutuhan manusia aliran diperlukan karena memiliki beberapa kendala, seperti yang terjadi saat ini, ketika terjadi pemadaman listrik,

mesin udara tidak bekerja karena tidak ada arus untuk menghidupkan pompa air. Energi matahari dapat digunakan untuk menghidupkan mesin air. Menggunakan energi matahari sebagai sumber energi listrik dapat menjamin pasokan listrik dari mesin udara. (Syahrizal, Iqtimeal, Sara, & Syahrizal, 2020)

Penelitian ini memiliki tujuan untuk merancang sistem monitoring keluaran daya yang dikeluarkan dari Inverter *solar charge controller* dengan Arduino sebagai kontrolernya. Metode pelaksanaan pada penelitian ini memiliki 5 tahapan, ialah sebagai berikut: 1) Survei, 2) *Hardware & Software*, 3) Perancangan, 4) Pemrograman dan 5) Pengujian. Hasil yang diharapkan penelitian ini agar bisa monitoring daya di pompa air tanah keluaran dari inverter *solar charge controller*.

1.2 Tujuan Penelitian

Rancang bangun alat monitoring daya di pompa air tanah keluaran dari inverter *solar charge controller* pada desa pandan arang berbasis arduino.

1.3 Batasan Masalah

Pada bab ini hanya sebatas memonitoring daya di pompa air tanah keluaran dari inverter *solar charge controller*.

1.4 Sistem Penulisan

Sistem pembahasan didalam tugas akhir ini ialah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, sistem penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan teori dasar yang menjelaskan tentang Panel surya, Pompa Air, Baterai, Inverter, Arduino, Sensor PZEM-004T, *Liquid Crystal Display* (LCD

2x16), dasar yang dipakai sebagai bahan acuan dalam pembuatan tugas akhir ini, dimana terdapat komponen-komponen yang dipakai.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tempat penelitian, jenis dan sumber data yang digunakan, teknik pengambilan data, desain pengambilan data, analisa data, serta peralatan dan komponen-komponen yang dipakai.

BAB 4 HASIL DAN ANALISIS

Bab ini memiliki isi tentang data dan pembahasan tentang “MONITORING DAYA DI POMPA AIR TANAH KELUARAN DARI INVERTER *SOLAR CHARGE CONTROLLER* PADA DESA PANDAN ARANG BERBASIS ARDUINO “

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini memiliki isi tentang kesimpulan dan saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, A. A. (2015). Rangkaian Inverter Saty Fasa Berdasrkan Perubahan Frekuensi Untuk Pengendalian Kecepatan Motor Kapasitor. 44-59.
- Ardiansyah, S. A., Didik, N., & Budi, R. B. (2019). *Smart Gris Hybrid System (Fotovoltaik-Pt . Pln) Berbasis IOT* , 1-14.
- Huda, I. F., Hari, B. P., Jatmiko, F, M. A., & Huda, I. H. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Sura Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta* , 10-14.
- Junaldy, M., Sompie, S. R., & Patras, S. L. (2019). Rancang Bangun Alat Pemantau Arus Dan Tegangan Di Sistem Panel Surya Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* , 9-14.
- M.T., Hafizh, T. H., Permana M.T, I. A., & Riza S.T., M. T. (2018). Perancangan Dan Implementasi Pompa Air Bertenaga Surya Di Perumahan Permata Buah Batu. *Jurnal Telekomunikasi* , 2633-2642.
- Rinas, I. W., Mahardika, I. G., & Wijaya, I. W. (2016). Rancang Bangun Baterai Charge Control Untuk Sistem Pengangkat Air Berbasis Arduino Uno Memanfaatkan Sumber PLTS. *E-Journal SPEKTRUM* , 26-32.
- Sinaga, W. D., & Prabowo, Y. (2018). Monitoring Tegangan Dan Arus Yang Dihasilkan Oleh Sel Surya Berbasis Web Secara Online. *Jurnal Skanika* , 1273-1277.
- Syahrizal, Iqtimal, Z., Sara, I. D., & Syahrizal. (2020). Aplikasi Sistem Tenaga Surya Sebagai Sumber Tenaga Listrik Pompa Air. *Jurnal Online Teknik Elektro* , 1-8.