

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

RANCANG BANGUN TENAGA SURYA SEBAGAI CATU DAYA CADANGAN PADA POMPA AIR BERBASIS ARDUINO

Santonius Swadenta W, Slamet Hariyadi, Supriyanto

Politeknik Penerbangan Surabaya

Email: swadento@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengontrol pompa air yang selama ini bersumber dari catu daya PLN. Ketika kondisi catu daya dari PLN terputus akan di backup oleh catu daya dari sel surya. Dan untuk jumlah tegangan yang masuk ke baterai dapat dimonitoring serta arus daya yang keluar menuju beban juga dapat dimonitoring. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler sebagai sistem kontrol utama untuk perpindahan dari catu daya PLN ke catu daya cadangan. Sebagai metode untuk memonitoring hasil catu daya tegangan dan arus dapat dimonitoring melalui *Liquid Crystal Display* yang sudah di terkoneksi pada mikrokontroler. Hasil penelitian menunjukkan untuk mengontrol secara otomatis dan mengetahui kapasitas tegangan pada baterai serta jumlah arus yang akan keluar pada beban bisa termonitoring melalui *Liquid Crystal Display*. Serta untuk perpindahan catu daya apa bila salah satu sumber OFF dapat dilakukan secara otomatis. Metode ini menjadikan kinerja teknisi lebih efisien Hasil pengujian alat menunjukkan bahwa kinerja alat sesuai dengan yang diinginkan dan juga untuk tegangan yang masuk dari sumber panel surya 12 V dapat digunakan pada pompa air dengan kapasitas 100 watt arus pada komponen alat tidak jauh berbeda yaitu ketika diukur oleh multimeter 208 dan pada tampilan *Liquid Crystal Display* yaitu 210 dan pembacaan sensor melalui sensor PZEM-004T serta Current Transformer dapat berjalan dengan baik dan juga perpindahan arus melalui Inverter dari DC ke AC untuk masuk ke program dengan kebutuhan daya 5 V .

Kata kunci : *Current, InverterL, Liquid Crystal Display, Mikrokontroler, Transfome PZEM 004.*

Abstract

This study aims to control the water pump which has been sourced from the PLN power supply. When the condition of the power supply from the PLN is lost will be backed up by the power supply from the solar cell. And for the amount of voltage entering the battery can be monitored and the current flowing out of the load can also be monitored. This study uses a microcontroller as the main control system for transfer from the PLN power supply to the backup power supply. As a method for monitoring the results of voltage and current power supplies can be monitored through a Liquid Crystal Display that is connected to the microcontroller. The test results show that the performance of the tool is as desired and also for the incoming voltage from the 12 V solar panel source, it can be used on a water pump with a capacity of 100 watts, the current on the components of the tool is not much different, namely when measured by multimeter 208 and on the Liquid Crystal display. The display is 210 and the sensor readings through the PZEM-004T sensor and Current Transformer can run well and also the current transfer through the inverter from DC to AC to enter the program with a power requirement of 5 V.

Keywords : *Current, InverterL, Liquid Crystal Display, Mikrokontroler, Transformer PZEM 004.*

PENDAHULUAN

Salah satu sumber energi alternatif yang memiliki potensi yang sangat besar di tanah air adalah energi surya / tenaga matahari. Tiap tahun matahari mengeluarkan energi sebesar 745 ribu triliun kWh energi matahari sampai ke bumi. Didukung oleh letak geografis Indonesia pada daerah khatulistiwa yang sangat potensial, yang mengakibatkan

intensitas radiasi matahari yang bisa dimanfaatkan cukup merata sepanjang tahun. Berdasarkan data penyinaran yang dihimpun dari 18 lokasi di Indonesia, sumber energi surya di Indonesia memiliki intensitas rata-rata sekitar 4.8 kWh/m²/hari hal ini sangat memungkinkan dalam memanfaatkan energi matahari sebagai energi alternatif yang dapat digunakan bagi kehidupan manusia. *Solar*

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

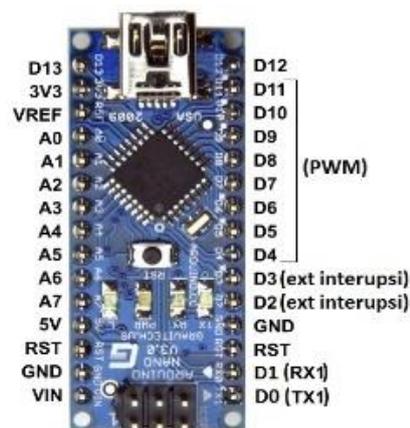
cell yang digunakan dalam penelitian ini, adalah berjenis *Poly-crystalline* atau *multi-crystalline*. Karena keluaran dari *solar cell* tidak stabil (konstan) regulator penyetabil tegangan agar pompa mendapatkan tegangan yang konstan sehingga pompa air berkerja secara optimal. Bila pompa berkerja terus menerus tanpa ada air yang diangkat, maka pompa akan cepat mengalami kerusakan. Sehingga di tambahkan sistem kontrol pada pompa yang berupa *water level control* (WLC). *Water level control* (WLC) berfungsi untuk mengontrol ketinggian air, apabila ketinggian air tidak memenuhi syarat maka pompa tidak akan bekerja (Stand by). Hal ini berguna untuk meningkatkan masa kerja (*Life time*) dari pompa tersebut. Berdasarkan penelitian penulis pengoprasian mesin pompa air saat ini masih dilakukan secara manual, sistem manual sangat terganggu dari kesempatan manual kapan saatnya pompa akan dihidupkan atau dimatikan. Selain itu dalam penggunaannya pompa air masih menggunakan sumber listrik PLN, ketika terjadi pemadaman listrik maka pompa air tidak dapat beroperasi. Dengan permasalahan yang dihadapi oleh teknisi, saya terdorong untuk mencoba memecahkan masalah yang terjadi dengan membuat suatu “RANCANG BANGUN TENAGA SURYA SEBAGAI CATU DAYA CADANGAN PADA POMPA AIR BERBASIS ARDUINO “

TINJAUAN PUSTAKA

Mikrokontroler Arduino Uno

Arduino Nano adalah salah satu varian dari produk board mikrokontroller keluaran Arduino. Arduino Nano adalah board Arduino terkecil, menggunakan mikrokontroller Atmega 328 untuk Arduino Nano 3.x dan Atmega168 untuk Arduino Nano 2.x. Varian ini mempunyai rangkaian

yang sama dengan jenis Arduino Duemilanove, tetapi dengan ukuran dan desain PCB yang berbeda. Arduino Nano tidak dilengkapi dengan soket catudaya, tetapi terdapat pin untuk catu daya luar atau dapat menggunakan catu daya dari mini USB port. Arduino Nano didesain dan diproduksi oleh Gravitech.



Gambar 1 Bentuk Fisik Arduino

Sensor PZEM-004T

Sensor PZEM-004T adalah sebuah modul sensor multifungsi yang berfungsi untuk mengukur daya, tegangan, arus dan energi yang terdapat pada sebuah aliran listrik. Modul ini sudah dilengkapi sensor tegangan dan sensor arus (CT) yang sudah terintegrasi. Dalam penggunaannya, alat ini khusus untuk penggunaan dalam ruangan (indoor) dan beban yang terpasang tidak diperbolehkan melebihi daya yang sudah ditetapkan



Gambar 2 Sensor PZEM-004T

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

Sensor Tegangan

Sensor tegangan adalah sensor yang digunakan untuk membaca nilai tegangan pada tiap-tiap fasa di sisi beban Sensor yang dipakai untuk tegangan adalah Sensor Optocoupler.



Gambar 3 Sensor Tegangan

Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).



Gambar 4 Sensor Ultrasonik

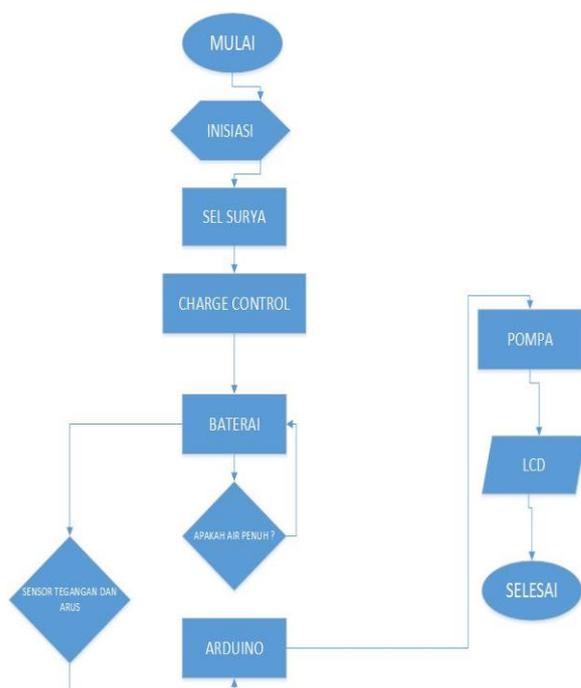
PERANCANGAN

Pada rancangan ini penulis memberi sebuah inovasi pembantu dalam hal sederhana melalui Pompa Air Otomatis Berbasis Sel Surya , yang pada dasarnya sumber agar pompa tersebut bekerja adalah dari sinar matahari , oleh karena itu dapat dijelaskan bahwa dari solar cell yang menyimpan tegangan di teruskan menuju charge control untuk dilanjutkan ke baterai pada saat baterai penuh charge control akan bekerja memutuskan sumber tegangan dari baterai akan tidak terjadi over load , kemudian dari baterai akan termonitoring berapa jumlah tegangan yang ada pada baterai menggunakan sensor tegangan , sebelum sampai pada beban (pompa air) , akan melewati inverter terlebih dahulu karena harus terjadi pengubahan arus dari DC menuju AC , pada saat itu juga akan terjadi sistem kerja dari Arduino Nano AT MEGA 328 sebagai control yang menentukan pompa akan bekerja atau tidak , serta akan terjadi dan termonitoring jumlah arus yang akan menuju ke pompa menggunakan sensor arus. Kemudian apabila baterai sudah mencapai 20 % secara otomatis akan melakukan charge ulang untuk mencapai 100 % kembali dan mampu menjadi catu daya cadangan.

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112



Gambar 5 flow chart rancangan

Pengujian Inverter

Tabel 2 Pengujian Inverter

| BEBAN | HASIL PENGUKURAN MULTITESTER | HASIL PENGUKURAN SENSOR TEGANGAN |
|-----------|------------------------------|----------------------------------|
| ADA | 12.07 Volt | 12.10 Volt |
| TIDAK ADA | 12.01 Volt | 12.01 Volt |

Dari pengujian *inverter* didapat hasil bahwa tegan normal dan baik dan dapat digunakan untuk perubahan dari arus DC ke AC.

Pengujian Solar Charge Control

Tabel 3 Pengujian Solar Charge Control

| BEBAN | HASIL PENGUKURAN MULTITESTER |
|-----------|------------------------------|
| ADA | 1.18 Volt |
| TIDAK ADA | 3.14 Volt |

Dari pengujian *Solar Charge Control* didapat hasil bahwa apabila terdapat beban tegangan pada *Solar Charge Control* akan berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Baterai

Pengujian rancangan ini pengujian dilakukan untuk mengetahui berapa tegangan baterai yang masuk pada saat pengisian dan arus.

| JAM | TEGANGAN BATERAI (V) | PENGISIAN ARUS (A) | TEGANGAN PENGISIAN (V) |
|-------|----------------------|--------------------|------------------------|
| 10.00 | 11,7 | 3,1 | 3,10 |
| 11.00 | 11,8 | 3,0 | 3,10 |
| 12.00 | 11,9 | 3,0 | 3,11 |
| 13.00 | 12,0 | 3,0 | 3,12 |
| 14.00 | 12,1 | 3,0 | 3,14 |

Tabel 1 Pengujian Baterai

Dari hasil pengujian ini, didapatkan kesimpulan bahwa, pengisian pada baterai dapat menghasilkan input yang berbeda beda dalam waktu yang berbeda.

Pengujian dan hasil Pompa

Tabel 4 Pengujian Pompa

| Perco baan | TEGANGAN | ARUS | ALIRAN FLUIDA |
|------------|----------|--------|---------------|
| 1 | 209 VAC | 0,02 A | Normal |
| 2 | 209 VAC | 0,02 A | Normal |
| 3 | 210 VAC | 0,02 A | Normal |

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

Dari hasil pengujian Pompa didapat bahwa arus pada pompa bekerja dengan normal.

Pengujian Sensor PZEM-004T

| PERCOBAA N | TEGANGA N PLN | TEGANGA N SENSOR PZEM |
|---------------|------------------|-----------------------------|
| 1 | 209 VAC | 208 VAC |
| 2 | 209 VAC | 208 VAC |

Tabel 5 Pengujian Sensor PZEM-004T

Dari hasil pengujian diatas diketahui bahwa arus yang melewati sensor PZEM – 004T tidak mencapai 220 dikarenakan *losses* tegangan pada alat yang dirangkai.

Pengujian Sensor Tegangan

Tabel 6 Pengujian Sensor Tegangan

| BEBAN | HASIL PENGUKURAN MULTITESTER | HASIL PENGUKURAN SENSOR TEGANGAN |
|--------------|------------------------------------|---|
| ADA | 12.00 Volt | 12.10 Volt |
| TIDAK ADA | 11.09 Volt | 11.05 Volt |

Dari hasil pengujian diatas diketahui bahwa tegangan yang melewati sensor stabil.

PENUTUP

Kesimpulan

Setelah membuat Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Catu Daya Pompa Air Otomatis Berbasis Arduino, sebagaimana yang telah dijelaskan pada bab – bab sebelumnya maka kesimpulannya sebagai berikut :

1. Dengan adanya rancangan ini, untuk lebih membantu teksini dalam proses pengisian tanki pompa air.
2. Dengan adanya sistem kontrol ini, proses pengisian air bekerja secara

otomatis, sehingga tidak sampai melebihi batas tanki pompa air.

3. Pada rancangan ini ditunjukkan bahwa sumber dari panel 12 V dapat digunakan pada pompa kapasitas 100 watt , dan arus pada beban diukur oleh multimeter yaitu 208 VAC dan pada tampilan Liquid Crystal Display yaitu 210 VAC. Dan menunjukkan bahwa rata – rata eror 0,01 % dan sensor masih dapat bekerja dengan baik.

Saran

Dari hasil pembahasan dan cara kerja dari alat ini, maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Selain tampilan level ketinggian air pada LCD, disarankan untuk menambahkan system control dengan perantara *IOT* pada sistem kontrol alat untuk memudahkan *monitoring* level pada tangki dengan jarak jauh.
2. Untuk pompa saat kondisi akan menyala saat ini masih dilakukan secara manual, untuk kedepannya dapat ditambahkan control supaya dapat di on kan secara otomatis
3. Dapat ditambahkan saklar dari baterai menuju ke solar charge control untuk lebih safety dalam penggunaan rancang bangun alat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Teja, A. T., Indra, T. P, I., Arta, W.W. “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 in Electrical and Information Systems*, Bali, 14-15 November 2013.

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

- [2] Bachtiar, M. 2006 “Prosedur Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Perumahan (Solar Home System)”, SMARTek, 4(3)Agustus 2006: 176-182.
- [3] Badan Pusat Statistik, 2015 <https://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1043#accordion-daftar-subjek3>.
- [4] Jasa Surya Teknik, 2014. Cara Kerja Pompa Air Tenaga Surya. <http://javasuryateknik.blogspot.co.id/2014/01/carakerja-pompa-air-tenaga-surya.html>
- [5] Junaidi, Asy'ari H., Supardi, Agus. 2015. “Kinerja Pompa Air Berdasarkan Intensitas Tenaga Surya”, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [6] Djoko Adi Widodo, Suryono, Tatyantoro, Tugino(2009). Pemberdayaan Energi Matahari Sebagai Energi Listrik Lampu Pengatur Lalu Lintas. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- [7] Hasan,Hasnawiya(2012). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Pulau Saugi.Makasar: Jurusan Teknik Perkapalan- Universitas Hasanuddin.
- [8] Ir.ChrisTimotius,Dkk.(2009).Perancangan dan Pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. DataSheet ATMega8535
- [9] Putu Yudi Astrawan Putra.(2007).Perancangan Dan Pembuatan Simulasi Pembangkit Listrik Tenaga surya (PLTS). Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja.
- [10] Prianto, Eddy.(2012).Strategi Disain Fasad Rumah Tinggal Hemat Energi.Semarang.
- [11] Datasheet Lampu Medium Approach Light System (MALS) ADBSafegate.
- [12] Yuwono, Budi(2005).Optimalisasi Panel Sel Surya Dengan Menggunakan Sistem Pelacak Berbasis Mikrokontroler .