

Rancang Bangun Sistem Kontrol Panel Surya Dua Dimensi Berbasis Arduino

Johny Custer¹, M Idham², Jefri Lianda³

Politeknik Negeri Bengkalis

Jl. Bathin Alam, (0766)7008877

e-mail: , johnycaster@polbeng.ac.id, idham@polbeng.ac.id, jefri@polbeng.ac.id

Abstrak

Posisi panel surya yang terpasang secara permanen tidak akan menghasilkan daya keluaran maksimum. Metode yang digunakan untuk memaksimalkan daya keluaran dari panel surya dengan mengatur posisi panel surya selalu berhadapan dengan posisi matahari. Makalah ini menjelaskan rancang bangun sistem kontrol panel surya dengan dua dimensi berbasis arduino. Panel surya digerakkan oleh dua motor. Motor sumbu X untuk pergerakan arah timur ke arah barat berdasarkan perubahan waktu dalam jam dan motor sumbu Y untuk pergerakan arah selatan ke arah utara berdasarkan perubahan waktu berdasarkan bulan. Hasil penelitian ini mampu mengontrol panel surya untuk mendapatkan hasil daya maksimum sebesar 491 watt. Nilai tegangan yang dihasilkan oleh panel surya dapat ditampilkan melalui LCD melalui sensor tegangan.

Kata kunci: Arduino, daya, motor, panel surya

Abstract

The position of the solar panel permanently attached will not produce the maximum output power. The method used to maximize the power output from the solar panel to adjust the position of the solar panels are always dealing with the position of the sun. This paper describes the design of the control system of solar panel with two dimensional base arduino. The solar panels are driven by two motors. Motor axis X to move towards the east to the west by the change of time in hours and Y axis motors for movement towards the south to the north based on the time change by month. The results of this study were able to control the solar panel to get the maximum power of 491 watts. Rated voltage generated by the solar panels can be displayed on the LCD via the voltage sensor.

Keywords: Arduino, motor, power, solar panel

1. Pendahuluan

Salah satu sumber energi terbarukan yang sangat berpotensi di Indonesia, khususnya di pulau Bengkalis dengan wilayah beriklim tropis adalah sinar matahari sebagai pembangkit listrik terbarukan. Energi matahari merupakan salah satu potensi energi terbarukan yang dapat memberikan kontribusi terhadap kebutuhan energi listrik, khususnya di wilayah pesisir dan terpencil. Penggunaan energy surya merupakan suatu terobosan baru dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang hingga kini masih terus dikembangkan untuk kebutuhan manusia. Selain memiliki ketersediaan sumber energi yang melimpah, penggunaan teknologi sel surya ini juga ramah terhadap lingkungan. Tenaga surya sebagai sumber clean energi menjadi banyak diminati untuk dilakukan penelitian lebih lanjut [1]. Karakteristik energi yang dihasilkan sel surya sangat dipengaruhi oleh radiasi sinar matahari, temperatur, dan posisi sel surya terhadap sinar datang matahari. Sel surya akan menghasilkan energi maksimal pada saat posisi matahari tegak lurus terhadap permukaan sel surya. Panel surya yang terpasang saat ini masih bersifat permanen, sehingga penerimaan intensitas sinar matahari belum maksimal [2].

Berdasarkan pengaruh rotasi bumi dan revolusi bumi pada sistem tata surya akan terdapat fenomena yang berbeda. Pada saat bumi berevolusi, bumi juga melakukan gerak rotasi yaitu berputar pada porosnya. Salah satu gejala yang ditimbulkan saat bumi berotasi

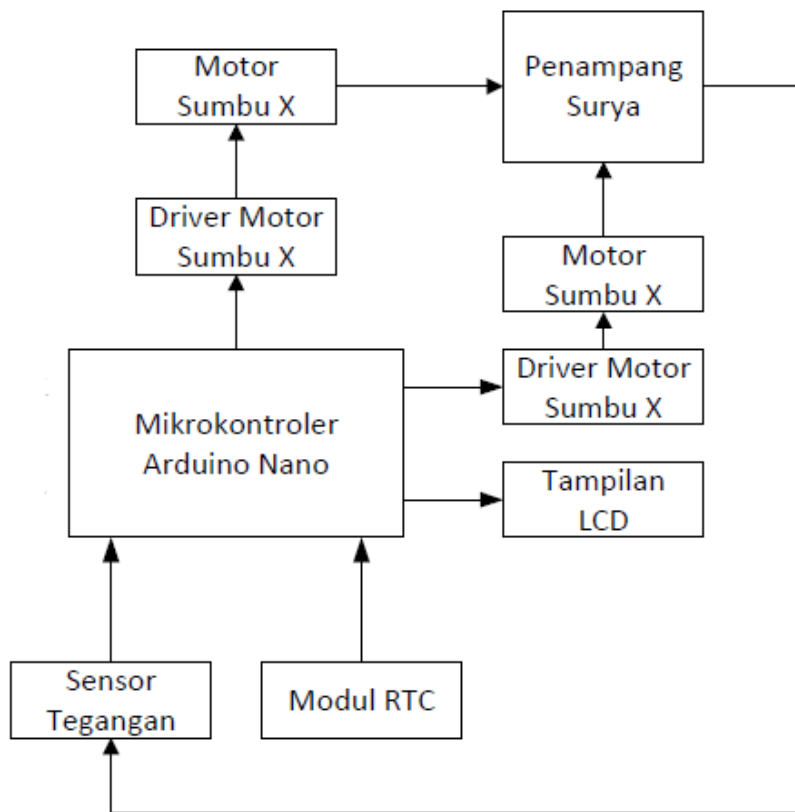
adalah peristiwa siang dan malam (perbedaan permukaan bumi yang menghadap ke matahari). Revolusi bumi adalah peredaran bumi mengelilingi matahari, selama revolusi bumi condong atau miring dengan arah yang sama terhadap bidang *ekliptika*, terbentuk sudut $23,5^{\circ}$. Revolusi bumi salah satunya dapat mengakibatkan gerak semu tahunan matahari, pengamatan yang dapat dilakukan adalah melihat kedudukan matahari yang seakan-akan bergerak dari katulistiwa ke $23,5^{\circ}$ LU kembali ke katulistiwa, terus ke $23,5^{\circ}$ LS, dan kembali lagi ke katulistiwa. Pergeseran kedudukan matahari yang demikian itu berlangsung setiap 1 tahun. Dengan demikian untuk mendapatkan intensitas sinar matahari secara maksimal dapat dilakukan dengan penjejakan dua lintas edar, yaitu dari arah timur ke barat dan arah utara ke selatan [2].

Mairizwan dan hendro [3] pada penelitiannya telah berhasil meningkatkan daya keluaran yang lebih besar dibandingkan sel surya statis sebesar 14,03 % menggunakan sistem *tracker*. Yudhy, dkk [4] mampu menghasilkan energi panel surya sebesar 70,45 Wh menggunakan sistem penggerak otomatis menggunakan motor servo pada sudut 30° , 50° , 70° , 90° , 110° , 130° , dan 150° . Noer dan Osea [5] menunjukkan bahwa sistem pelacak energi surya otomatis ini mampu menyimpan energi listrik rata-rata sebesar 67,18 watt-jam atau 99,97% dari energi yang dihasilkan panel surya selama pengujian. Daya listrik yang diperoleh oleh sistem ini lebih besar dibandingkan daya listrik yang diperoleh bila posisi panel surya yang tetap pada 60° .

Penelitian ini mengontrol pergerakan panel surya secara dua dimensi berbasis arduino yang dilengkapi dengan tampilan LCD untuk memperlihatkan nilai dari tegangan keluaran panel surya. Pergerakan panel surya dilakukan secara otomatis, motor sumbu X untuk pergerakan arah timur ke barat dan motor sumbu Y untuk pergerakan arah selatan ke utara. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem kntrol motor penggerak panel surya agar dapat mengikuti posisi matahari sehingga menghasilkan daya optimum.

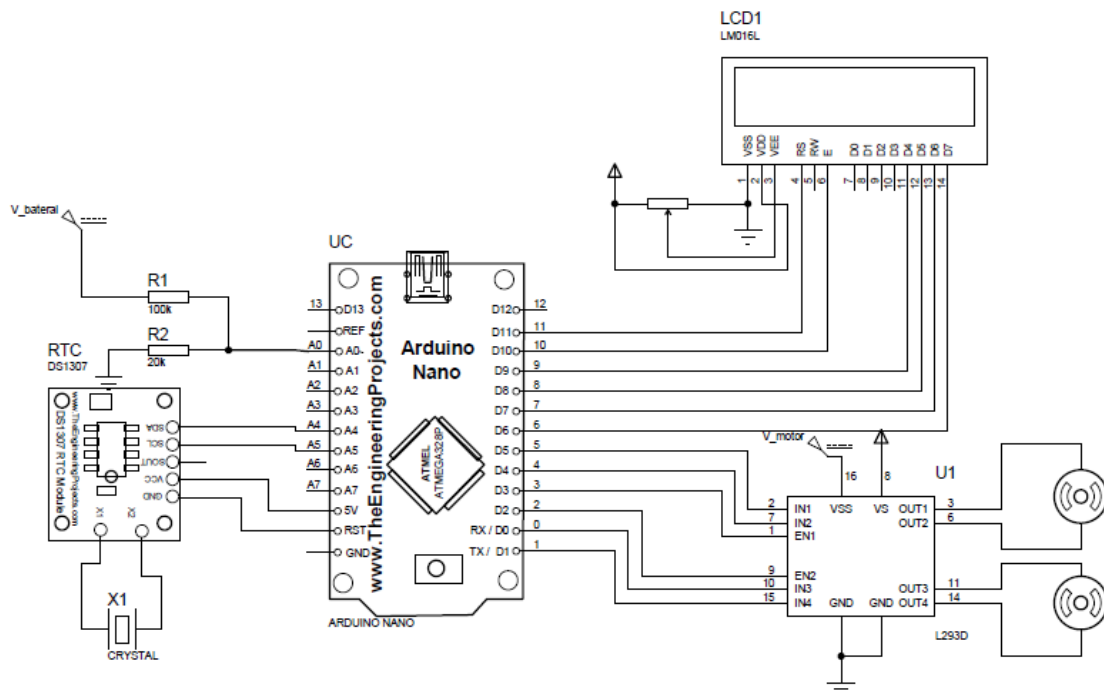
2. Metode Penelitian

Secara umum blok diagram sistem kontrol panel surya dua dimensi berbasis arduino diperlihatkan pada Gambar 1. Arduino menerima masukan dari sensor tegangan, membaca waktu RTC, menggerakkan motor x dan motor y serta menampilkan nilai tegangan di LCD.



Gambar 1. Blok diagram sistem kontrol panel surya dua dimensi berbasis arduino

Rangkaian kontrol sistem kontrol panel surya dua dimensi berbasis arduino yang digunakan pada penelitian ini diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian kontrol panel surya dua dimensi berbasis arduino

3. Hasil dan Pembahasan

Bentuk fisik dari rancang bangun sistem kontrol panel surya dua dimensi berbasis arduino diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil perancangan sistem kontrol panel surya

Motor 1 digunakan untuk menggerakkan motor dari arah timur ke barat dan sebaliknya. Motor berputar dengan sudut 5° setiap satu jam. Motor satu akan kembali pada posisi semula (menghadap 30° ke timur) pada jam 18^{00} WIB. Motor 2 digunakan untuk menggerakkan motor dari arah utara ke selatan mengikuti peredaran bulan. Perputaran motor 2 sebesar $4,5^{\circ}$ pada setiap bulan selama 6 bulan dan kembali lagi ke posisi semula selama 6 bulan dengan sudut yang sama.

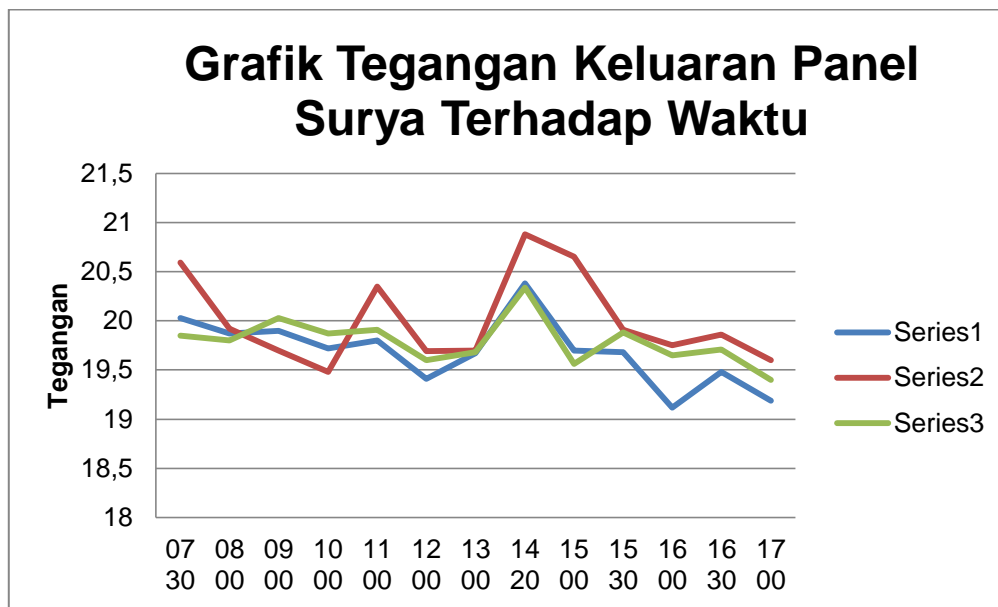
Pengujian dilaksanakan di ruangan terbuka. Pengambilan data dimulai pada jam 7^{30} WIB di Kampus Politeknik Negeri Bengkalis. Tegangan keluaran dari panel surya dikirim ke Arduino melalui sensor tegangan. Nilai tegangan di tampilkan di LCD 2.

Data yang diperoleh dari pengujian berupa tegangan keluaran dari panel surya dan arus pengisian baterai charger pada waktu tertentu ditunjukkan pada Table 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran tegangan dan arus panel surya

No	Waktu	Manual 1	Automatis	Manual 2	Arus
1	07^{30}	20,03	20,59	19,85	1,05
2	08^{00}	19,87	19,92	19,80	1,37
3	09^{00}	19,90	19,70	20,03	1,98
4	10^{00}	19,72	19,48	19,87	2,41
5	11^{00}	19,80	20,35	19,91	2,47
6	12^{00}	19,41	19,69	19,60	2,03
7	13^{00}	19,67	19,70	19,68	2,21
8	14^{20}	20,38	20,88	20,34	2,73
9	15^{00}	19,70	20,65	19,56	2,32
10	15^{30}	19,68	19,91	19,88	1,41
11	16^{00}	19,12	19,75	19,65	1,60
12	16^{30}	19,48	19,86	19,71	1,51
13	17^{00}	19,19	19,60	19,40	1,43

Gambar 4 memperlihatkan tegangan keluaran panel surya dari jam 07^{30} sampai 17^{00} WIB. Panel surya yang memiliki kontrol sumbu X dan sumbu Y memiliki tegangan keluaran yang lebih tinggi dari panel surya yang dipasang secara manual.



Gambar 4. Hubungan Antara Tegangan Keluaran Panel Surya Terhadap Waktu

4. Kesimpulan

Penelitian ini telah menghasilkan sistem kontrol untuk mengoptimalkan daya panel surya dengan pergerakan penampang panel surya pada sumbu X dan sumbu Y. Nilai tegangan yang dihasilkan oleh panel surya dapat ditampilkan melalui LCD. Daya yang dihasilkan dari panel surya sebesar 491 watt.

Referensi

- [1] Amar M, Imam A. Rancang Bangun Sistem Penjejak Matahari 2 Sumbu Berbasis Kontrol Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2012; 1(1): 1-6
- [2] Joko P, Muchlas, Tole S. Sistem Kendali Penjejak Sinar Matahari Dua Lintasan Kebebasan Berbasis Mikrokontroler AT89C51. *Telkomnika*. 2008; 6(3): 191-198
- [3] Mairizwan, Hendro. Perancangan dan Pembuatan Prototype Sistem Tracker Sel Surya untuk Mengikuti Arah Gerak Matahari Berbasis Mikrokontroler Atmega328. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*. 2015; 101-104
- [4] Yudhy, dkk. Rancang Bangun Penggerak Otomatis Panel Surya Menggunakan Sensor Photodiode Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. *Electrician – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*. 2015; 9(1): 11-20
- [5] Noer S, Osea Z. Sistem Pelacak Otomatis Energi Surya Berbasis Mikrokontroler ATmega8535. *Seminar Nasional dan Expo Teknik Elektro*. 2015: 52-55.
- [6] Bala K, Rajesh S. MMPT Controller Base Solar Tracking System. *IOSR Jurnal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)*. 2014: 78-83
- [7] Baipai P, Kumar S. Design, Development and Performance Test of An Automatic Two-Axis Solar Tracker System. *Annual IEEE India Conference (INDICON)*. 2011;1-6