

RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKING SYSTEM* SEBAGAI MEDIA PENGOPTIMALAN PENYERAPAN ENERGI MATAHARI BERBASIS INTERNET OF THINGS DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Wira , Slamet, Wasito

Program Studi D3 Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: wiraardanna1@gmail.com

ABSTRAK

Solar cell merupakan sebuah pembangkit energi alternatif yang bersumber dari cahaya matahari sebagai sumber utamanya. Diberbagai bandara di Indonesia pemasangan solar cell masih bersifat statis atau hanya menghadap pada sumbu yang sama. Sehingga penyerapan energi di solar cell tersebut masih belum maksimal. Dari permasalahan tersebut maka di dalam penelitian ini akan dibuat sebuah sistem otomatis solar tracking system berbasis *internet of thing* yang nantinya solar cell tersebut dapat mengikuti arah cahaya matahari dan dapat dimonitoring dari jarak jauh baik itu arus dan tegangan yang dihasilkan pada *solar cell* tersebut. Didalam penelitian ini Arduino merupakan sebagai kontrol dari pergerakan solar cell. Sensor yang digunakan untuk menangkap cahaya menggunakan sensor LDR yang nantinya akan menangkap arah cahaya yang diterima. Metode untuk tampilan hasil monitoring menggunakan *visual basic* yang akan ditampilkan di komputer atau *personal computer*. Dari penelitian yang dilakukan, solar cell yang menggunakan penggerak menunjukkan hasil yang lebih maksimal daripada solar cell tanpa penggerak. Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan peningkatan arus sebesar 0,53 V dan peningkatan tegangan sebesar 5,45 Ma dari sebelum menggunakan penggerak pada solar cell.

Kata Kunci : *Solar cell, internet of thing, personal computer, LDR*

ABSTRACT

Solar cell is an alternative energy generator that comes from sunlight as its main source. In various airports in Indonesia, solar cell installations are still static or only facing the same axis. So that the energy absorption in the solar cell is still not optimal. From these problems, in this study an automatic solar tracking system based on internet of things will be made so that the solar cell can follow the direction of sunlight and can be monitored remotely from the current and voltage generated in the solar cell. In this study, Arduino is a control for the movement of solar cells. The sensor that is used to capture light uses an LDR sensor which will later capture the direction of the light received. The method for displaying monitoring results uses visual basic that will be displayed on a computer or personal computer. From the research conducted, the solar cell that uses the propeller shows maximum results than the solar cell without the accelerator. From the results of the research conducted showed an increase in current of 0.53 V and an increase in voltage of 5.45 Ma from before using the solar cell as a driving force

Keywords: *Solar Cell, Internet thing, personal computer, LDR*

PENDAHULUAN

Peningkatan populasi dan pertumbuhan ekonomi memicu bertambahnya permintaan terhadap energi dunia. Dengan persediaan energi konvensional saat ini berarti terjadi penambahan pemakaian persediaan energi fosil dan meningkatnya emisi dari gas yang dapat membahayakan lingkungan. Jika hal ini terjadi terus menerus maka lingkungan dan masa depan kita akan terancam. Karena

kita tahu bahwa sumber minyak dunia akan habis dan kita tidak mempunyai cara untuk mengisi ulang lagi sumber minyak tersebut. Dengan demikian perlu menemukan alternatif lain guna mendukung atau mempertahankan kebutuhan saat ini dan gaya hidup yang menggunakan energi yang dapat diperbaharui.

Ada beberapa sumber yang dapat diperbaharui yang tersedia dimana dapat digunakan dalam skala besar

untuk menghasilkan listrik di daerah terpencil dimana jaringan listrik tidak tersedia. Yang termasuk dalam tipe ini antara lain sinar, angin, panas bumi, air, dan lain-lain. Kombinasi dari dua atau lebih dari sumber ini dapat digunakan dan biasanya dikenal dengan *Hybrid system*.

Solar cell dengan kemajuan teknologi menjadi sangat umum sekarang ini. Seperti yang kita ketahui *solar cell* adalah alat yang mengubah sinar matahari langsung menjadi listrik dan keuntungannya adalah sinar matahari dapat diperoleh setiap hari secara bebas. Penggunaan *solar cell* sangatlah luas di dunia, sebagai contoh: penggunaan yang paling umum di kalkulator dan menggantikan fungsi baterai. Selama tersedianya sinar, kalkulator dapat berfungsi selamanya. Panel *solar* yang lebih besar juga digunakan untuk menyediakan tenaga untuk lampu lalu lintas, telephone, lampu jalan, rumah, kapal, mobil elektrik tenaga surya yang dapat beroperasi tanpa minyak, dan lain-lain.

Permasalahan yang ada sekarang ini adalah *solar cell* yang terpasang kebanyakan masih bersifat statis. Hal ini menyebabkan penerimaan energi matahari tidak optimal. Dengan begitu diperlukan inovasi untuk menunjang kemampuan dari solar sell itu sendiri. Solar tracking dibutuhkan untuk pengoptimalan penyerapan cahaya. Sebagai media monitoring perlu penambahan system IoT untuk menambah kehandalan solar tracking tersebut. Sehingga hasil dari monitoring dapat dilihat di handphone/PC.

TINJAUAN PUSTAKA

Sel Surya

Energi surya merupakan sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui dan ketersediaannya berlimpah di dunia ini. Teknologi berbasis energi surya adalah teknologi yang memanfaatkan sumber energi surya/matahari untuk menghasilkan panas, cahaya bahkan listrik. Sumber energi alternatif yang diharapkan oleh masyarakat tidak hanya bersifat renewable dan mudah dikonversi menjadi energi listrik, tetapi juga ramah lingkungan. Beberapa kalangan menilai bahwa energi yang paling sesuai adalah energi surya

Arduino

Arduino adalah sebuah kit elektronik *open source* yang dirancang khusus untuk memudahkan bagi para seniman, desainer, dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau mengembangkan perangkat elektronik yang dapat berinteraksi dengan bermacam-macam sensor dan pengendali.

Arduino UNO merupakan sebuah board mikrokontroler yang dikontrol penuh oleh ATmega328.

Seperti yang ditunjukkan pada gambar 1 dibawah, Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

Motor Servo

Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) adalah salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Besarnya nilai hambatan pada Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR sering disebut dengan alat atau sensor yang berupa resistor yang peka terhadap cahaya. Biasanya LDR terbuat dari cadmium sulfida yaitu merupakan bahan semikonduktor yang resistansinya berubah-ubah menurut banyaknya cahaya (sinar) yang mengenainya. Resistansi LDR pada tempat yang gelap biasanya mencapai sekitar 10 M Ω , dan ditempat terang LDR mempunyai resistansi yang turun menjadi sekitar 150 Ω . Seperti halnya resistor konvensional, pemasangan LDR dalam suatu rangkaian sama persis seperti pemasangan resistor biasa.

Motor Servo

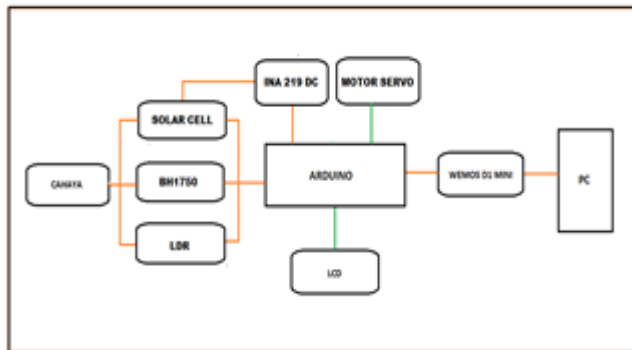
Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

Power Supply

Power Supply adalah perangkat keras yang berfungsi untuk menyuplai tegangan langsung kekomponen dalam casing yang membutuhkan tegangan, misalnya motherboard, hardisk, kipas, dll. Input power supply berupa arus bolak-balik (AC) sehingga power supply harus mengubah tegangan AC menjadi DC (arus searah), karena hardware komputer hanya dapat beroperasi dengan arus DC. Power supply berupa kotak yang umumnya diletakan dibagian belakang atas casing.

PERANCANGAN

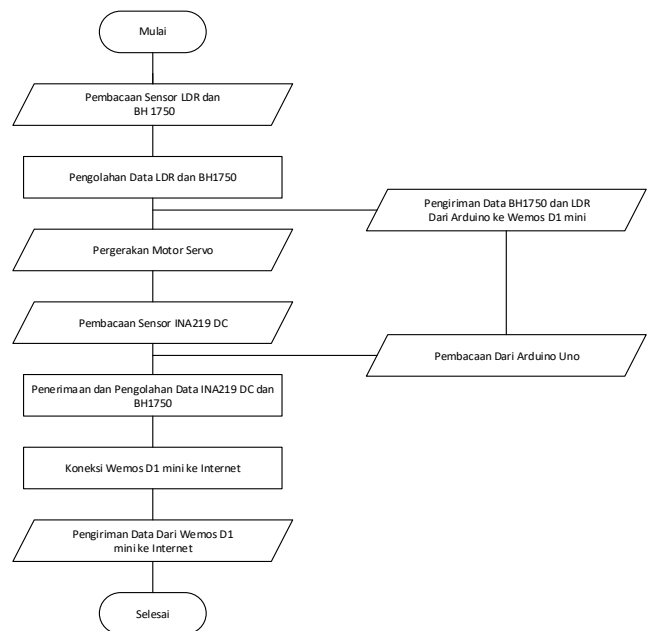
Disini penulis akan menjelaskan secara garis besar tentang konsep dasar rancangan yang berupa blok diagram, dan cara kerja alat yang akan dibuat oleh penulis. Berikut ini adalah blok diagram penelitian:



Gambar 1 Blok Diagram Perencanaan

Pada penelitian solar tracker ini menggunakan miniatur solar cell yang mempunyai fungsi solar cell yang asli. Penambahan sensor LDR diatas solar cell berfungsi sebagai penerima cahaya matahari. Ketika salah satu sensor LDR menerima cahaya akan beroperasi. Di rancangan ini terdapat motor servo yang berfungsi sebagai penggerak dari solar cell.

Setelah semua lengkap, sensor LDR dan motor servo disambungkan dengan arduino. Sensor suhu juga ditambahkan dalam penelitian ini sebagai pembaca suhu sekitar. Arduino sebagai control dari sensor LDR , LCD, dan sensor suhu. Adapun fungsi dari sensor LDR berfungsi sebagai sensor cahaya untuk menangkap cahaya yang mengenainya. Sensor suhu berfungsi untuk mendeteksi suhu yang ada di sekitar sel surya. Sedangkan untuk display LCD akan menampilkan suhu yang diterima cahaya.



Gambar 2 Flowchart sistem

Arduino UNO dan wemos D1 mini menjadi komponen untuk melakukan pengolahan data. Arduino UNO akan mengolah data dari sensor LDR dan BH1750. Data dari LDR akan digunakan untuk menggerakkan motor servo, sedangkan data dari BH1750 akan membaca nilai intensitas cahaya yang kemudian dikirim menuju wemos D1 mini melalui komunikasi serial.

Wemos D1 mini akan membaca nilai dari modul INA219. Data yang dibaca berupa nilai tegangan, arus, dan daya. Wemos D1 mini juga akan membaca nilai dari intensitas cahaya yang diterima dari arduino UNO. Data yang sudah diterima kemudian akan dikirim menuju thingspeak.com untuk ditampilkan berupa grafik.

HASIL IMPLEMENTASI DAN ANALISIS

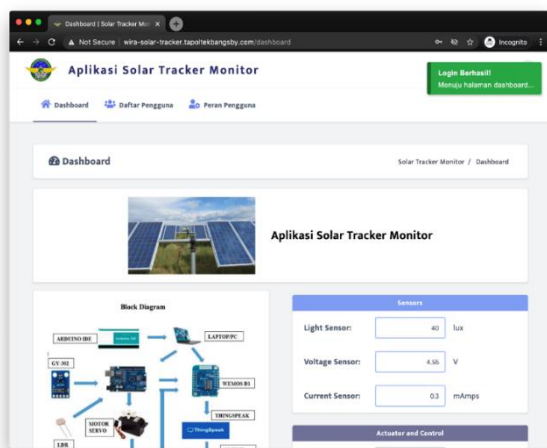
Pada pengujian sistem penggerak solar cell bertujuan untuk membandingkan berapa besaran tegangan dan arus yang dihasilkan dari keluaran panel surya dengan menggunakan penggerak dan tanpa menggunakan penggerak. Berikut merupakan analisa data dari pengujian semua sistem.

Tabel 1 hasil pengujian

Waktu Pengukuran (WIB)	Nilai Tegangan (Volt)	Nilai Arus (mA)
07.00	2,9 V	32 mA
08.00	3,0 V	34 mA
09.00	3,3 V	35 mA

10.00	3,7 V	37 mA
11.00	3,9 V	38 mA
12.00	4,3 V	41 mA
13.00	4,6 V	44 mA
14.00	4,3 V	42 mA
15.00	3,8 V	41 mA
16.00	3,5 V	40 mA
17.00	3,1 V	39 mA

Dari data yang diperoleh dari tabel diatas, maka dapat dilihat hasil dari pengukuran tegangan dan arus pada panel sel surya menggunakan penggerak dengan nilai daya tegangan dan arus yang diperoleh bergerak dari yang terkecil dengan tegangan 2,9 V dan arus sebesar 32 mA yaitu pada pukul 07.00 WIB yang terus naik sampai mendapatkan tegangan dan arus terbesar pada pukul 13.00 WIB dengan besar tegangan 4,6 V dan arus 44 mA kemudian turun lagi dengan tegangan akhir 3,1 V dan arus 39 mA pada pukul 17.00 WIB. Besar tegangan dan arus dari panel sel surya tersebut relatif konstan karena posisi dari panel sel surya tersebut selalu berada di arah pencahayaan matahari sehingga panel sel surya dapat memanfaatkan penyerapan panas dari matahari lebih maksimal dibandingkan panel sel surya yang bersifat statis atau tanpa penggerak.



Gambar 3 tampilan monitoring

Dari data yang telah diperoleh diatas, maka dapat kita lihat bahwa sistem yang menggunakan penggerak dapat menghasilkan tegangan yang lebih bagus dari pada sistem yang tanpa menggunakan penggerak.

Menggunakan penggerak panel surya menghasilkan rata – rata tegangan yaitu 3,14 V dan arus sebesar 33 mA,

sedangkan sistem tanpa menggunakan penggerak mempunyai rata – rata 3,67 V dan arus sebesar 38,45 mA. Selisih yang dihasilkan baik dari tegangan maupun arus yang diperoleh sebesar 0,53 V dan 5,45 mA sehingga terjadi peningkatan antara yang tanpa menggunakan penggerak dan tanpa penggerak. karena luas dari panel surya yang menggunakan tracker cenderung datar terhadap matahari.

SIMPULAN

Dari keseluruhan pengujian terhadap penelitian penulis yang berjudul “Rancang Bangun Solar Tracking System Sebagai Media Pengoptimalan Penyerapan Energi Matahari Berbasis Internet of Thing”, dan berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Dari pembahasan rancangan yang telah diujikan maka didapatlah beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Rancangan ini dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino sebagai pengontrol pergerakan motor servo. Penelitian ini telah dilakukan uji coba dengan menghasilkan sebuah hasil yang baik dan benar.
2. Pergerakan *tracker* dapat mengikuti arah pergerakan cahaya yang diterimanya. Namun untuk penyerapan kurang begitu maksimal karena solar cell yang digunakan menggunakan ukuran solar cell yang kecil.
3. Pada perancangan alat nantinya sangat bermanfaat bagi teknisi karena keluaran dari solar sel baik arus maupun tegangan dapat dimonitoring dari jarak jauh melalui smartphone atau PC sehingga akan memudahkan pengecekan.
4. Dari penelitian yang dilakukan penulis, solar cell yang menggunakan penggerak menunjukkan hasil yang lebih maksimal daripada solar cell tanpa penggerak. Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan peningkatan arus sebesar 0,53 V dan peningkatan tegangan sebesar 5,45 Ma dari sebelum menggunakan penggerak pada solar cell.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hartanto ,Nanang Budi dkk. 2013. Pengaturan Posisi Motor Servo DC Dengan Metode P, PI, Dan PID . Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [2] Fajar, K., 2011, Analisis Efisiensi Sensor Cahaya (LDR, Photodiode, Dan Phototransistor) Pada Rancang Bangun Robot Pemadam Api, Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang.

- [3] Septiadi, D., Nanlohy, P., Souissa, M., dan Rumlawang, F.Y., 2009, Proyeksi Potensi Energi Surya Sebagai Energi Terbarukan (Studi Wilayah Ambon dan Sekitarnya), Universitas Pattimura, Ambon.
- [4] intorogo, D.S. 2000. Strategi Aplikasi Sel Surya (Photovoltaic Cells) pada Perumahan dan Bangunan Komersial, dalam Jurnal Dimensi Teknik Arsitektur, vol 28 no 2 Desember 2000, h. 129-141.