



Jurnal Politeknik Caltex Riau

<https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/elementer/>

| e- ISSN : 2460-5263 (Online) | p- ISSN : 2443-4167 (Print) |

---

## Sistem Monitoring Penentuan Pergerakan Posisi Panel Surya Terintegrasi Internet Of Things

Abdullah ,Moh. Zainul Haq

### Abstrak

*Due to the increasing demand for energy, alternative energy is needed. One of them is energy that comes from the sun. To utilize solar energy, solar panels are needed which are used to collect solar energy which will be converted into electrical energy. The problem is to optimize the work of the solar panel, a design for determining the position of the solar panel must be made so that it is always focused on the direction of the arrival of the sun. Design of solar panel position monitoring system based on the Internet of Things has a purpose as a monitoring system in optimizing the light reception received by solar panels in real time. The method used is the dual axis tracking method, which is a method that can make flexible solar panel movements follow the direction of the maximum sunlight intensity. The parameters monitored from this research are the value of analog voltage from the four LDR light sensors, two angles of dual axis movement and description of the the solar panel position. From the tests that have been carried out, the system can work well as solar panel movement position monitoring system based on the Internet of Things.*

**Keywords:** *Internet of Things, Monitoring, Movement, Light Intensity, Solar Panel*

### Abstract

*Akibat kebutuhan energi yang terus meningkat, maka diperlukan energi alternatif. Salah satunya adalah energi yang bersumber dari matahari. Untuk memanfaatkan energi matahari tersebut dibutuhkan panel surya yang difungsikan untuk mengumpulkan energi matahari yang akan dikonversi menjadi energi listrik. Permasalahannya, untuk mengoptimalkan kerja dari panel surya tersebut harus dibuat rancangan penentuan posisi panel surya agar selalu berada fokus pada arah datangnya matahari. Rancang bangun sistem monitoring posisi panel surya berbasis Internet of Things bertujuan sebagai sistem monitoring dalam pengoptimalan penerimaan cahaya yang diterima oleh panel surya secara realtime. Metode yang digunakan yaitu metode dual axis, yaitu metode yang dapat membuat pergerakan panel surya fleksibel mengikuti arah datangnya intensitas cahaya matahari maksimal. Parameter yang dimonitoring dari penelitian ini yaitu nilai tegangan analog dari setiap intensitas cahaya yang mengenai keempat sensor cahaya LDR, kedua sudut pergerakan dual axis dan keterangan posisi panel surya. Dari pengujian yang telah dilakukan, sistem dapat bekerja dengan baik sebagai sistem monitoring penentuan pergerakan posisi panel surya terintegrasi Internet of Things.*

**Kata Kunci:** *Internet of Things, Monitoring, Pergerakan, Intensitas Cahaya, Panel Surya*

---

## 1. Pendahuluan

Pemanfaatan potensi energi matahari dewasa ini semakin meningkat sesuai dengan perkembangan teknologi. Hal ini terjadi karena masalah kebutuhan energi listrik juga semakin meningkat dan telah menjadi masalah yang serius (Azhar & Satriawan, 2018), sementara energi listrik itu sendiri sudah menjadi kebutuhan yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari setiap manusia. Dari permasalahan tersebut diperlukan pengembangan terhadap sumber energi alternatif, yaitu memanfaatkan energi matahari (Purwoto, Jatmiko, Fadilah, & Huda, 2018). Salah satu cara memanfaatkan energi matahari yaitu dengan memanfaatkan panel surya (Shufat, Kurt, & Hancerlioğulları, 2019).

Panel surya bekerja menyerap cahaya matahari yang kemudian akan dikonversi menjadi energi listrik (Purwanto, 2020). Energi yang terserap pada panel surya ini dipengaruhi oleh kuantitas cahaya matahari dan sudut datang cahaya matahari (Elsherbiny, Anis, Hafez, & Mikhail, 2017), sehingga permasalahan dalam penelitian ini yaitu bagaimana memaksimalkan penyerapan energi tersebut oleh panel surya dan dapat dimonitoring terintegrasi *Internet of Things* memanfaatkan jaringan internet untuk berkomunikasi antar satu perangkat ke perangkat lainnya (Abdullah & Kaban, 2019). Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan melakukan implementasi dan monitoring sistem penentuan posisi sel surya menggunakan metode *dual axis* dengan memanfaatkan kombinasi sensor cahaya LDR sehingga mengetahui efisiensi sistem dalam memaksimalkan kuantitas energi matahari yang dapat dikumpulkan oleh panel surya tersebut.

Penelitian terkini mengenai pengontrolan posisi panel surya berbasis *Internet of Things* yaitu perencanaan dan pembuatan *realtime* monitoring sistem dari pada modul *active solar photo voltaic tracker* berbasis *Internet of Things*, lebih fokus dalam memonitoring tegangan dan arus *solar photo voltaic* menggunakan aplikasi *Thingspeak* tanpa ada monitoring terhadap pembacaan sensor cahaya LDR sebagai kunci pergerakan posisi panel surya (Izra Bagus, Ferdian, & Muhammad Fahmi, 2020), sedangkan pada penelitian ini berfokus terhadap sistem monitoring penentuan pergerakan posisi panel surya terintegrasi *Internet of Things*, dimana seluruh pengaturan sistem dilakukan secara otomatis dalam satu sistem yang sudah dilengkapi dengan fitur aplikasi monitoring yang dapat dilihat melalui melalui *Smartphone* Android. Di dalam aplikasi monitoring ini akan ditampilkan variabel-variabel penting dalam sistem penentuan posisi panel surya tersebut: keempat sensor cahaya LDR, kedua sudut pergerakan *dual axis* dan keterangan posisi panel surya, sehingga jika terjadi kesalahan pergerakan posisi atau nilai variabel yang tidak sesuai atau terjadi kerusakan pada sensor dapat segera diatasi.

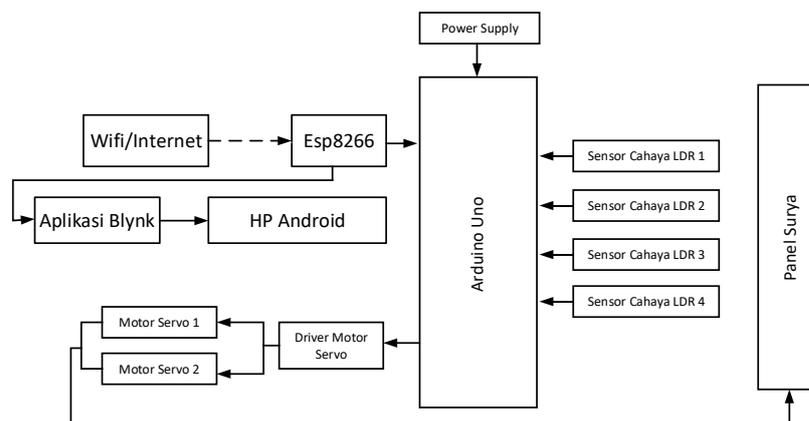
## 2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak dengan menggabungkan keempat sensor cahaya LDR sebagai input untuk mengendalikan pergerakan posisi panel surya dengan konsep *dual axis* motor servo sebagai output, diproses menggunakan Arduino dan menggunakan modul WiFi Esp8266 untuk mengintegrasikan konsep *Internet of Things*, sebagai monitoring *realtime* nilai sensor dan pergerakan panel surya. Perancangan perangkat lunak merupakan bagian yang berhubungan dengan *software-software* yang digunakan yaitu Arduino IDE sebagai *software* untuk menulis dan pengupload program dari Laptop/PC ke kontroler Arduino dan aplikasi Blynk sebagai

aplikasi yg dirancang sebagai antarmuka IoT antara HP dan sistem yang dirancang. Perancangan perangkat keras terdiri atas perancangan mekanik agar kerja sistem dapat terealisasi dan tervisualisasi dengan baik dan perancangan elektronik agar kebutuhan akan bagian elektronik dapat terpenuhi agar sistem dapat bekerja sesuai yang diinginkan. Perancangan mekanik dapat dilihat pada Gambar 1 dan perancangan elektronik keseluruhan sistem dapat dilihat pada diagram blok keseluruhan sistem pada Gambar 2.



Gambar 1. Perancangan mekanik sistem



Gambar 2. Diagram blok keseluruhan sistem

### 3. Hasil Dan Pembahasan

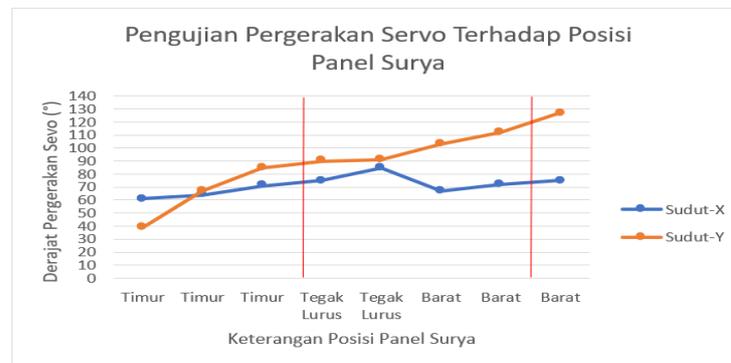
Hasil yang dibahas pada penelitian ini adalah pengujian sudut pergerakan motor servo, pengujian keseluruhan sistem, dan pengujian sistem yang telah terintegrasi *Internet of Things* menggunakan aplikasi Blynk untuk memonitoring keseluruhan sistem.

#### 3.1 Pengujian Sudut Pergerakan Motor Servo

Pengujian sudut pergerakan motor servo terhadap keterangan posisi panel surya ini dilakukan untuk memperlihatkan bagaimana pergerakan *dual axis* motor servo telah bekerja dengan baik yaitu bergerak sesuai arah yang telah ditentukan sebagai pergerakan matahari. Pengujian ini dapat dilihat pada Tabel.1 dan grafik pada Gambar 3.

Tabel 1  
Pengujian sudut pergerakan motor servo terhadap keterangan posisi panel surya

| Sudut Pergerakan Motor Servo<br>( $^{\circ}$ ) |         | Keterangan<br>Posisi Panel<br>Surya |
|--|---------|-------------------------------------|
| Sudut-X  | Sudut-Y |                                     |
| 61   | 39      | Timur                               |
| 64   | 67      | Timur                               |
| 71   | 85      | Timur                               |
| 75   | 90      | Tegak Lurus                         |
| 85   | 91      | Tegak Lurus                         |
| 67   | 103     | Barat                               |
| 72   | 112     | Barat                               |
| 75   | 127     | Barat                               |



Gambar 3. Grafik sudut pergerakan motor servo terhadap keterangan posisi panel surya

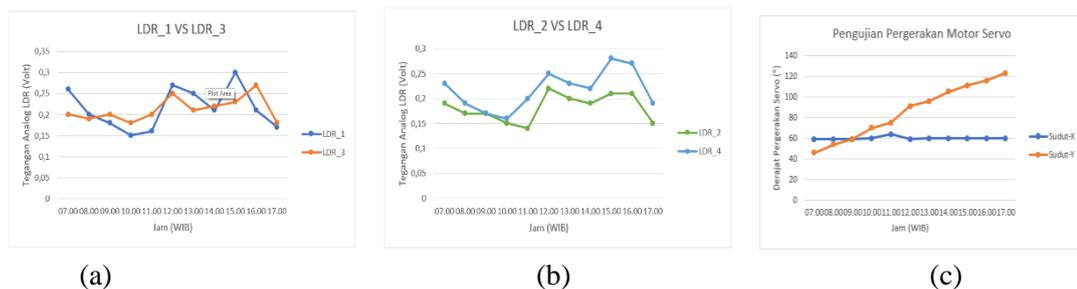
Dari pengujian yang terlihat pada Tabel 1 dan grafik pada Gambar 3, memperlihatkan kerja pergerakan motor servo dalam menentukan posisi panel surya, yaitu pergerakan *dual axis* yang terdiri atas servo\_1 (sudut-x) dan servo\_2 (sudut-y). Terlihat bahwa servo\_2 (sudut-y) lebih banyak melakukan variasi pergerakan, dikarenakan servo\_2 inilah yang berkerja melakukan pergerakan mengikuti cahaya matahari dari timur ke barat, terlihat kerja pergerakan servo\_2 jika sudut pergerakan lebih kecil dari  $90^{\circ}$  maka posisi panel surya terdefinisi arah timur, jika sudut pergerakan  $90^{\circ}$ - $91^{\circ}$  maka posisi panel surya terdefinisi tegak lurus dan jika sudut pergerakan lebih besar dari  $90^{\circ}$  maka posisi panel surya terdefinisi arah barat. Sementara servo\_1 tidak banyak melakukan variasi pergerakan dikarenakan kerja servo\_1 ini bekerja hanya memposisikan panel surya kearah matahari, sementara pergerakan matahari lebih cenderung lurus.

### 3.2 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem yaitu pengujian penggabungan kerja keempat sensor cahaya LDR terhadap pergerakan *dual axis* motor servo untuk menentukan posisi panel surya. Pengujian ini dapat dilihat pada Tabel.2 dan grafik pada Gambar 4.

Tabel 2  
Pengujian keseluruhan sistem

| Jam<br>(WIB) | Tegangan Analog Sensor Cahaya LDR<br>(Volt) |       |       |       | Sudut Pergerakan<br>Motor Servo (°) |             | Keterangan<br>Posisi Panel<br>Surya |
|--------------|---|-------|-------|-------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|
|              | LDR_1                                       | LDR_2 | LDR_3 | LDR_4 | Sudut-<br>X                         | Sudut-<br>Y |                                     |
| 07.00        | 0,26  | 0,19  | 0,2   | 0,23  | 59                                  | 46          | Timur                               |
| 08.00        | 0,2   | 0,17  | 0,19  | 0,19  | 59                                  | 54          | Timur                               |
| 09.00        | 0,18  | 0,17  | 0,2   | 0,17  | 59                                  | 59          | Timur                               |
| 10.00        | 0,15  | 0,15  | 0,18  | 0,16  | 60                                  | 70          | Timur                               |
| 11.00        | 0,16  | 0,14  | 0,2   | 0,2   | 64                                  | 75          | Timur                               |
| 12.00        | 0,27  | 0,22  | 0,25  | 0,25  | 58                                  | 91          | Tegak Lurus                         |
| 13.00        | 0,25  | 0,2   | 0,21  | 0,23  | 60                                  | 96          | Barat                               |
| 14.00        | 0,21  | 0,19  | 0,22  | 0,22  | 60                                  | 105         | Barat                               |
| 15.00        | 0,3   | 0,21  | 0,23  | 0,28  | 60                                  | 111         | Barat                               |
| 16.00        | 0,21  | 0,21  | 0,27  | 0,27  | 60                                  | 116         | Barat                               |
| 17.00        | 0,17  | 0,15  | 0,18  | 0,19  | 60                                  | 123         | Barat                               |



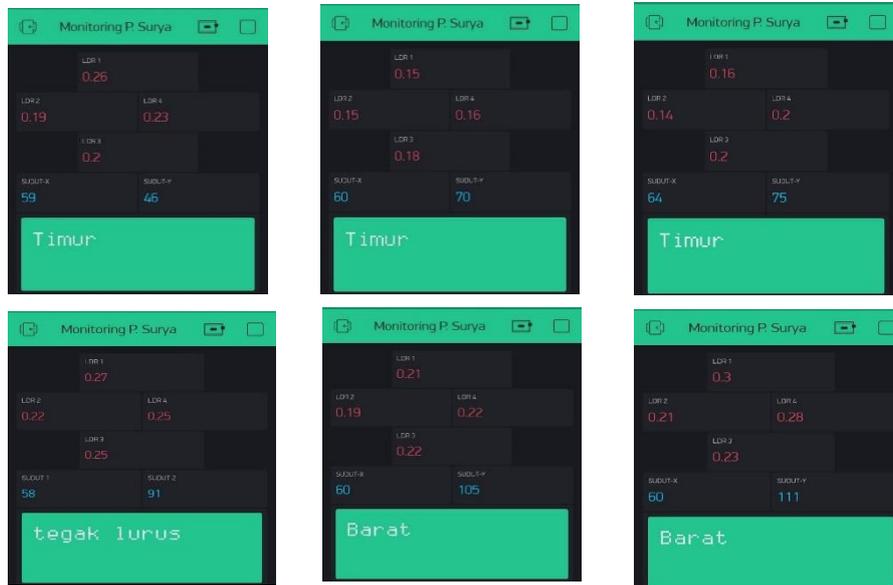
Gambar 4. Grafik pengujian keseluruhan sistem (a) LDR\_1 dan LDR\_3 terhadap waktu (b) LDR\_2 dan LDR\_4 terhadap waktu (c) Derajat pergerakan servo terhadap waktu

Dari pengujian yang terlihat pada Tabel 2 dan grafik pada Gambar 4, memperlihatkan kerja keseluruhan sistem, dimana pada waktu/jam tertentu keempat sensor cahaya LDR mendeteksi cahaya matahari yang dikonversi dalam tegangan analog (Volt), dengan ketentuan yang telah dialgoritmakan dalam pemrograman, yaitu nilai tegangan analog LDR\_1 dan LDR\_3 saling berkoordinasi untuk menentukan pergerakan motor servo\_2 (sudut-Y) dan nilai tegangan analog LDR\_2 dan LDR\_4 saling berkoordinasi untuk menentukan pergerakan motor servo\_1 (sudut-X), nilai tegangan analog tersebut dibanding dalam satu nilai *set point*, artinya jika masing-masing pasangan sensor LDR baik itu (LDR\_1-LDR\_3) dan (LDR\_2-LDR\_4) berada pada nilai *set point* yang telah ditentukan maka pergerakan motor servo berhenti sebagai posisi panel surya terhadap cahaya matahari maksimal dan jika tidak berada pada nilai *set point* yang telah ditentukan maka motor servo akan terus bergerak sampai nilai set point tercapai.

### 3.3 Pengujian Sistem Terintegrasi *Internet of Things* Menggunakan Aplikasi Blynk

Pengujian sistem terintegrasi *Internet of Things* ini memperlihatkan bagaimana konsep monitoring jarak jauh memanfaatkan teknologi IoT dapat dilakukan pada sistem monitoring

penentuan pergerakan posisi panel surya. Sistem monitoring terintegrasi *Internet of Things* ini menggunakan aplikasi Blynk. Beberapa pengujian ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan aplikasi Blynk dalam monitoring seluruh sistem

Dari pengujian yang dilakukan seluruh data monitoring baik itu data tegangan analog keempat sensor LDR, sudut1 dan sudut2 pergerakan *dual axis* motor servo dan keterangan arah posisi panel surya dapat termonitoring dengan baik dalam satu aplikasi Blynk yang telah terintegrasi *Internet of Things*.

#### 4. Simpulan

Seluruh pengaturan sistem dilakukan secara otomatis dalam satu sistem yang sudah dilengkapi dengan fitur aplikasi monitoring *realtime* terintegrasi *Internet of Things*, yang didalamnya terdapat nilai pembacaan 4 (empat) buah sensor cahaya LDR, sudut pergerakan *dual axis* (sudut-x dan sudut-y) dan keterangan arah pergerakan matahari, sehingga jika terjadi kesalahan pergerakan posisi atau nilai variabel yang tidak sesuai dapat segera diatasi. Hasil pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini yaitu sistem monitoring penentuan pergerakan posisi panel surya terintegrasi *Internet of Things* telah membuktikan bahwa penggunaan keempat kombinasi sensor cahaya LDR yang telah dialgoritmakan dalam pemrograman cukup efektif dalam melakukan kerja *dual axis* motor servo untuk memposisikan panel surya agar selalu berada fokus pada arah datangnya matahari.

**Daftar Pustaka**

- [1] Abdullah, A., & Kaban, R. (2019). Automation System and Monitoring in the Hydroponic Cultivation Process Integrated with Internet Network. *Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika*, 4(1), 158-162.
- [2] Azhar, M., & Satriawan, D. A. (2018). Implementasi kebijakan energi baru dan energi terbarukan dalam rangka ketahanan energi nasional. *Administrative Law and Governance Journal*, 1(4), 398-412.
- [3] Elsherbiny, M. S., Anis, W. R., Hafez, I. M., & Mikhail, A. R. (2017). Design of single-axis and dual-axis solar tracking systems protected against high wind speeds. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 6(9), 84-89.
- [4] Izra Bagus, K., Ferdian, R., & Muhammad Fahmi, H. (2020). Real Time Monitoring System Dari Active Solar Photovoltaic Tracker Berbasis Internet Of Things. *ELPOSYS: Jurnal Sistem Kelistrikan*, 7(3). doi:10.33795/elposys.v7i3.5
- [5] Purwanto, I. (2020). SOLAR CELL (PHOTOVOLTAIC/PV) SOLUSI MENUJU PULAU MANDIRI LISTRIK. *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 5(2), 117-126.
- [6] Purwoto, B. H., Jatmiko, J., Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 10-14.
- [7] Shufat, S. A. A., Kurt, E., & Hancerlioğulları, A. (2019). Modeling and Design of Azimuth-Altitude Dual Axis Solar Tracker for Maximum Solar Energy Generation. *International Journal of Renewable Energy Development*, 8(1).