

## SISTEM PENGGERAK PANEL SURYA OTOMATIS MENGIKUTI CAHAYA MATAHARI BERBASIS ARDUINO UNO

Sashmita Salsabeela, Mochammad Radja Brojas, Widi Hastomo dan  
Reinhard Alexander Kupa  
STMIK Jakarta STI&K  
Jl. BRI No.17, Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12140  
{sashmitasalsabeela, mochradja, widie.has, reinhardakupa}@gmail.com

### ABSTRAK

Listrik merupakan kebutuhan yang sangat diperlukan dalam kalangan masyarakat. Di era maju saat ini energi dari matahari juga dapat dirubah menjadi energi listrik dengan bantuan teknologi dengan menggunakan panel surya sebagai penangkap energi dari matahari tersebut. Panel surya ini akan mengikuti arah matahari dan merubah energi matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan proses fotovoltaik. Panel surya otomatis dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga dengan teknologi yang dirancang menggunakan beberapa komponen. Perancangan alat yang digunakan yaitu Arduino uno sebagai pengendali juga pemroses, LDR (Light Dependent Resistor) sebagai penerima energi matahari juga yang memberikan arah dari posisi matahari, menghasilkan keluaran berupa putaran motor servo sehingga panel surya dapat mengikuti matahari.

**Kata Kunci :** Panel Surya, Arduino, LDR, Servo

### PENDAHULUAN

Energi listrik yang dihasilkan saat ini di Indonesia, sebagian besar berasal dari pengolahan sumber daya alam tambang yang tidak dapat diperbaharui dimana saat ini semakin menipis dan bila dibiarkan terus akan habis serta harganya juga yang semakin lama akan selalu meningkat. Selain itu, dengan digunakannya sumber daya alam tambang ini akan menimbulkan efek polusi yang tidak ramah lingkungan. Oleh sebab itu, diperlukannya pengembangan akan penghasil energi listrik yang dapat diperbaharui, tidak akan habis serta ramah lingkungan untuk menjaga ekosistem lingkungan. Pengembangan penghasil energi listrik ini alangkah baiknya apabila dapat juga dimanfaatkan oleh masyarakat yang tinggal terpelosok jauh dari perkotaan dimana sulit akan pendistribusian energi listrik. Salah satu yang bisa dikembangkan sebagai media alternatif penghasil energi listrik bagi masyarakat adalah dengan menggunakan pembangkit listrik tenaga matahari, karena matahari merupakan sumber energi yang sifatnya berkelanjutan (*sustainable*) serta jumlahnya yang sangat besar. [1]

Energi cahaya matahari ini akan dimanfaatkan melalui suatu alat yang dinamakan panel surya (*solar cell*) dengan

cara mengubah atau mengkonversi serapan intensitas cahaya matahari menjadi energi listrik. [2] *Solar cell* ini memiliki kelebihan sebagai sumber energi praktis, mengingat tidak membutuhkan transmisi karena dapat dipasang secara modular disetiap lokasi yang membutuhkan. Tidak seperti pembangkit tenaga air (*hydro*) yang hanya dapat dipasang pada daerah aliran air tertentu, sedangkan *solar cell* ini dapat dipasang dimana saja karena hampir seluruh lokasi dibelahan dunia menerima energi matahari. Namun arah matahari yang berubah ditiap jamnya dari semenjak terbit sampai terbenamnya matahari, membuat *solar cell* yang biasa terpasang bersifat statis selama ini tidak mendapatkan intensitas cahaya yang optimal. Untuk mengatasi hal tersebut, dibutuhkan suatu cara agar *solar cell* yang terpasang dapat terarah sesuai dengan posisi dari matahari. [3]

Dengan suatu media sensor intensitas cahaya matahari, media penggerak, serta perakitan dan pemrograman mikrokontroler akan mampu membuat *solar cell* dapat bergerak otomatis (*tracker*) mengarahkan sesuai posisi matahari sehingga akan mengoptimalkan dalam penyerapan intensitas cahaya matahari pada *solar cell* tersebut. Namun untuk membuktikan dan

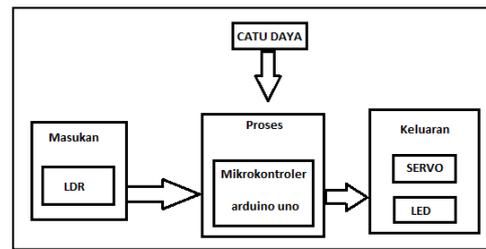
mencapai hal tersebut, perlu dilakukannya sebuah penelitian dan pengujian guna mendapatkan data daya dari hasil keluaran *solar cell* yang telah diberi media penggerak otomatis sesuai arah posisi matahari. [4] [5]

Selain itu, proses dalam penyimpanan energi listrik yang dihasilkan oleh matahari ini merupakan suatu hal yang mutlak harus dilakukan. Hal ini dikarenakan pada malam hari tidak ada cahaya matahari sehingga energi listrik tersebut tidak selamanya dapat dihasilkan, maka perlu dicadangkan menggunakan sumber energi lain. Selain itu *solar cell* disini tidak secara langsung digunakan sebagai catu daya listrik ke beban, tetapi di simpan terlebih dahulu di dalam baterai sebagai tempat untuk menyalurkan catu daya listrik yang bertegangan DC untuk menyuplai beban. [6]

Pada penelitian ini dilakukan pelacakan sinar matahari dimana alat ini menggunakan LDR (*Light Dependent Resistor*) sebagai pendeteksi cahaya matahari, servo untuk menggerakkan *solar panel* mengikuti posisi matahari, LED (*Light Emitting Diode*) sebagai indikator keluaran alat dan Step-Up untuk meningkatkan tegangan pada baterai.

## METODE PENELITIAN

Dalam pembuatan sistem keamanan kunci pada pintu, ini diperlukan sebuah perancangan diagram blok hingga skema rangkaian secara keseluruhan yang telah dibuat dapat bekerja dengan maksimal. Pada pembuatan alat diperlukan 3 bagian utama pada diagram blok yaitu blok masukan, blok proses data, dan blok keluaran. Pada sistem penggerak otomatis panel surya ini memiliki sebuah bagian masukan yang terdiri dari LDR yang memproses besar intensitas cahaya yang diterima, bagian proses data yang di olah oleh Mikrokontroler Arduino UNO, dan bagian keluaran oleh motor servo seperti pada gambar berikut:



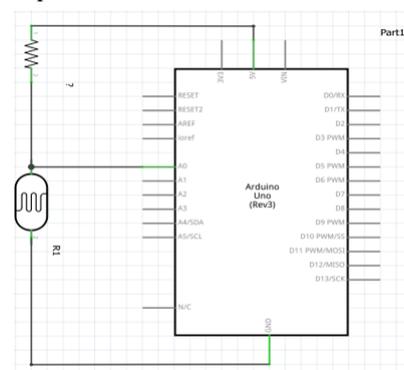
Gambar 1. Diagram Blok Rangkaian

Pada gambar 7 dapat dilihat bagaimana cara kerja setiap blok rangkaian yang ada dan berikut ini merupakan uraian cara kerjanya :

1. Modul LDR berguna untuk membaca besar intensitas cahaya.
2. Arduino UNO berfungsi untuk memproses data yang diperoleh dari masukan lalu dilanjutkan untuk kendali keluaran.
3. Motor Servo berfungsi sebagai keluaran untuk penggerak panel surya.
4. LED berguna untuk indikator bahwa panel surya sudah terisi.

### A. Rangkaian LDR

Modul LDR yang digunakan pada penelitian ini terhubung dengan mikrokontroler Arduino UNO. Dalam rangkaian ini tidak banyak pin yang digunakan, yang dibutuhkan hanya 2 kaki yang menghubungkan ke pin 5V dan GND pada Arduino.

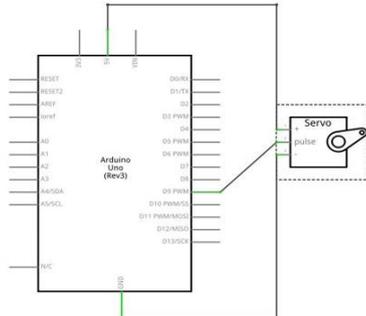


Gambar 2. Skematik LDR

### B. Rangkaian Motor Servo SG-90

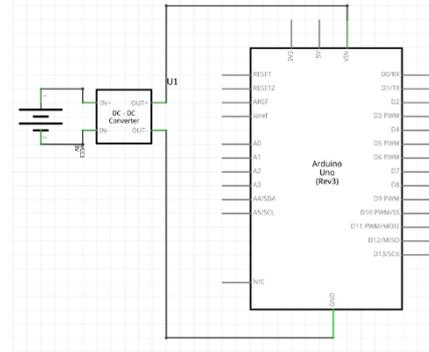
Rangkaian motor servo SG-90 digunakan sebagai penggerak kunci pada pintu. Motor servo bergerak dari titik awal 0° kemudian menuju ke sudut 180° kemudian bergerak kembali dari sudut 180° ke sudut 0° diperlukan waktu 10

menit untuk melakukannya. Motor servo terhubung pada pin 9 Arduino UNO kemudian pin VCC terhubung pada pin 5V dan GND terhubung ke pin GND yang terdapat pada Arduino UNO.



Gambar 3. Skematik Motor Servo SG-90

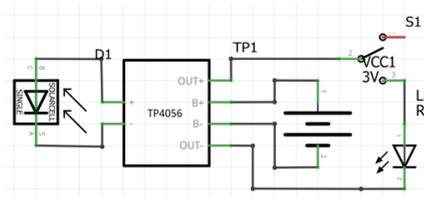
baterai hanya 3,7V. maka dibutuhkan modul step-up ini untuk meningkatkan tegangan dari baterai.



Gambar 5. Skematik Step-Up

### C. Rangkaian LED (*Light Emitting Diode*)

Rangkaian LED merupakan rangkaian yang dapat menghasilkan emisi cahaya apabila diberi tegangan searah. Rangkaian ini dapat disambung secara seri maupun parallel yang biasanya terdiri dari komponen tegangan input, arus listrik, LED dan resistor. Dalam rangkaian ini tidak banyak pin yang digunakan, yang dibutuhkan hanya menghubungkan pin D12 pada arduino dihubungkan dengan pin LED kuning menggunakan resistor sebagai penghambat tegangan dan pin D13 pada arduino dihubungkan dengan pin LED hijau, namun LED hijau tidak menggunakan resistor untuk menghambat arus LED. Resistor berfungsi sebagai penghambat arus apabila arus yang dialirkan dari sumber terlalu besar untuk ukuran LED.



Gambar 4. Skematik LED

### D. Rangkaian Step-Up

Step-UP disini berguna sebagai penguat voltase dari baterai, yang nantinya akan di teruskan ke arduino sebagai catudaya. Dikarenakan tegangan operasional arduino membutuhkan 7V sedangkan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengujian LDR

Pengujian rangkaian LDR yang digunakan sebagai indikator masukan, pengujian menggunakan multimeter untuk mengetahui tegangan yang dihasilkan LDR saat terkena cahaya secara maksimal. Berikut merupakan tabel pengujian LDR.

Tabel 1. Hasil Pengujian pada LDR dengan resistor

Kondisi	Volt
Terkena cahaya	3.7
Tertutup bayangan	4.8

### B. Pengujian LED

Pengujian rangkaian LED yang digunakan sebagai indikator keluaran, pengujian menggunakan multimeter untuk mengetahui tegangan yang dihasilkan LED saat menyala. Berikut merupakan tabel pengujian LED.



Gambar 6. Pengujian LED

**Tabel 2. Pengujian Pada LED**

No	Led Kuning	Tegangan (Volt)
1	Menyala	2.9
2	Tidak Menyala	0

### C. Pengujian Motor Servo

Pengujian teknis selanjutnya adalah pengujian Motor Servo. Pin signal pada Motor Servo yang terhubung dengan Mikrokontroler Arduino UNO melalui pin digital 9 kemudian dilakukan pengukuran dengan menggunakan multimeter pada tiap kaki Motor Servo. Satu kaki dihubungkan dengan ground, percobaan Motor Servo dilakukan sebanyak 5 kali.

**Tabel 3. Hasil Pengukuran Tegangan Motor Servo**

No Pengujian	Tegangan awal pin 09 (V)	Tegangan pada pin 09 (V) Posisi Servo 0°	Tegangan pada pin 09 (V) Posisi Servo 180°
1	3.85	0,274	3.108
2	3.85	0,274	3.108
3	3.85	0,274	3.108
4	3.85	0,274	3.108
5	3.85	0,274	3.108
Rata-rata	3.85	0,274	3.108

### D. Pengujian Step-Up

Pengujian modul Step-Up digunakan multimeter sebagai alat bantu untuk mengetahui tegangan. Caranya adalah dengan menghubungkan pin OUT+ pada modul Step-Up dengan kabel merah pada multimeter dan pin OUT- pada modul Step-Up dengan kabel hitam pada multimeter. Setelah itu tegangan dari modul Step-Up akan didapatkan ketika modul Step-Up diputar potensinya.



**Gambar 7. Pengujian Step-Up**

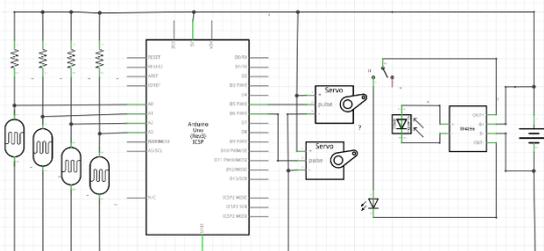
**Tabel 4. Pengujian Pada Step-Up**

No	Kondisi Step-UP	Tegangan (V)
1	Tegangan Minimal	3.11
2	Tegangan Maksimal	43.9 V

### E. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian berfungsi dan bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian ini dilakukan pada modul LDR mendeteksi Cahaya, ketika cahaya yang diterima besar maka servo akan berputar mengikuti cahaya matahari.

1. Berputar kearah kiri  
Disaat sensor bagian atas kanan dan bawah kanan tertutup bayangan dari pemisah maka servo akan berputar kearah kiri
2. Berputar kearah kanan  
Disaat sensor bagian atas kiri dan bawah kiri tertutup bayangan dari pemisah maka servo akan berputar kearah kanan
3. Berputar kearah atas  
Disaat sensor bagian bawah kanan dan bawah kiri tertutup bayangan dari pemisah maka servo akan berputar kearah atas
4. Berputar kearah bawah  
Disaat sensor bagian atas kanan dan atas kiri tertutup bayangan dari pemisah maka servo akan berputar kearah bawah



**Gambar 8. Skematik Rangkaian Keseluruhan**

## PENUTUP

### Kesimpulan

Diperoleh beberapa hasil yaitu:

1. LDR merupakan sensor yang peka terhadap cahaya matahari dengan membandingkan tingkat intensitas cahaya yang mengenainya.
2. Motor servo membantu pergerakan solar cell yang telah di program sesuai sudut untuk menyearahkan gerak matahari.

3. Panel Surya akan menyerap cahaya matahari dengan maksimal untuk mengisi dan menyimpan daya pada baterai yang berguna sebagai cadangan energi.
4. Modul Step-Up berguna memberikan tegangan tambahan pada arduino.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Fachri, Muhammad Rizal, Ira Devi Sara, and Yuwaldi Away. "Pemantauan parameter panel surya berbasis arduino secara real time." *Jurnal Rekayasa Elektrika* 11.4 (2015): 123-128.
- [2] Anglistia, Septa. *Prototype Sistem Pelacakan Sinar Matahari Pada Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Arduino*. Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2018.
- [3] Fauzi, Kodrat Wirawan, Teguh Arfianto, and Nandang Taryana. "Perancangan dan Realisasi Solar Tracking System Untuk Peningkatan Efisiensi Panel Surya Menggunakan Arduino Uno". *TELKA-Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol* 4.1 (2018): 63-74.
- [4] Sitorus, Brigita, Hans Tumaliang, and Lily S. Patras. "Perancangan Panel Surya Pelacak Arah Matahari Berbasis Arduino Uno." *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* 5.3 (2016): 1-12.
- [5] Rohman, Fadlur, and Mohammad Iqbal. "Implementasi IoT dalam rancang bangun sistem monitoring panel surya berbasis arduino." *Prosiding SNATIF* (2016): 189-196.
- [6] Mahrubi, Irfan, Jusuf Bintoro, and Wisnu Djatmiko. "Rancang Bangun Solar Charge Controller Menggunakan Synchronous Non-Inverting Buck-Boost Converter Pada Panel Surya 50 Watt Peak (Wp) Berbasis Arduino Nano V3.0." *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Elektronika (JVoTE)* 1.1 (2018): 14-17.