

## **Perancangan *Solar Garden System* untuk Penerangan dan Pengisian Daya *Handphone* pada Taman Terbuka Hijau**

**Muhammad Iqsan Fauzi<sup>1</sup>, Yanu Salahuddin<sup>2</sup>, Danang Erwanto<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Islam Kadiri, Jln. Sersan Suharmadji No. 38, Kota Kediri, 64128, Indonesia

Korespondensi: [danangerwanto@uniska-kediri.ac.id](mailto:danangerwanto@uniska-kediri.ac.id)

### **ARTICLE HISTORY**

**Received: 1-10-2022**

**Revised: 24-12-2022**

**Accepted: 27-12-2022**

### **Abstrak**

Ruang terbuka hijau selain digunakan sebagai paru-paru kota atau wilayah juga dimanfaatkan untuk area rekreasi masyarakat. Namun, dengan adanya ruang terbuka hijau yang digunakan sebagai area rekreasi masyarakat perlu dilengkapi dengan penerangan dan fasilitas pengisian daya *handphone*. Fasilitas penerangan diperlukan untuk memberikan keselamatan pengunjung dan mengurangi tingkat kejahatan di taman. Disamping itu penambahan fasilitas pengisian daya *handphone* mempermudah pengunjung untuk mengisi daya *handphone*. Pada penelitian ini sumber energi yang digunakan berasal dari sinar matahari kemudian dikonversi menjadi energi listrik menggunakan panel surya. Ketika daya tidak digunakan, daya disimpan pada baterai menggunakan modul TP 4056. Untuk lampu penerangan, energi yang tersimpan pada baterai dinaikkan tegangannya menggunakan modul *buck and boost DC-DC step up* agar diperoleh tegangan sebesar 5 volt. Dari hasil perancangan dan pengujian didapatkan hasil untuk pengujian pada lampu sensor LDR didapatkan lampu dapat menyala lebih dari 11 jam sesuai dengan perencanaan yang sudah dilakukan. Untuk hasil pengujian pengisian baterai telepon seluler didapatkan hasil bahwa baterai dapat mengisi 3400 mAh dalam 1 hari pada kondisi yang baik dan untuk kondisi yang kurang baik alat yang sudah dibuat masih mampu mengisi lebih dari 2000 mAh.

**Kata kunci:** LDR, Lampu, *Solar Garden*

## **Solar Garden System Design for Lighting and Charging Mobile Phones in Green Open Gardens**

### **Abstract**

*Green open space is not only used as the lungs of the city or region, it is also used for community recreation areas. However, with the existence of green open spaces that are used as recreational areas, the community needs to be equipped with lighting and cellphone charging facilities. In this study, experimental research methods are used, namely, methods which state that a causal relationship or cause and effect is the essence of experimental research. Experiment is a research method that uses a quantitative approach. From the results of the design and testing, the results obtained for testing on the LDR sensor lamp, the results obtained that the lamp can be lit for more than 11 hours according to the planning that has been done. The test results for cell phone battery*

*charging show that the battery can charge 3400 mAh in 1 day in good conditions and for unfavorable conditions, the tools that have been made are still capable of charging more than 2000 mAh. So from the results of the tests that have been carried out the percentage of success of the tools that have been made is 100%.*

**Key words:** LDR, Lamp, Solar Garden

## 1. Pendahuluan

Selain digunakan sebagai paru-paru kota atau wilayah, ruang terbuka hijau merupakan area untuk rekreasi masyarakat. Akan tetapi dengan adanya ruang terbuka hijau perlu dilengkapi dengan lampu penerangan dan fasilitas pengisian daya *handphone*, karena masyarakat sekarang tidak dapat terlepas dari *handphone*. Saat ini produk minyak bumi menjadi lebih mahal dan lebih sulit ditemukan dan lebih jauh lagi karena fakta bahwa yang berhubungan dengan energi telah menyebabkan kerusakan alam yang besar [1]. Dengan masalah yang kita hadapi sekarang telah memicu upaya untuk menumbuhkan energi pilihan yang berkelanjutan, salah satu sumber daya berkelanjutan yang sangat mungkin terjadi dalam kehidupan kita, yaitu tenaga matahari. Lampu penerangan yang memanfaatkan tenaga surya merupakan pilihan yang sederhana dan efisien untuk dimanfaatkan sebagai sumber daya penerangan karena memanfaatkan sumber energi yang bebas dan tidak terbatas dari alam, khususnya energi berbasis matahari, yang melibatkan media pengisi berbasis sinar matahari, yang mulai dari sekarang di masyarakat perkotaan dan kota-kota besar saat ini memanfaatkan energi berbasis matahari dan misalnya umumnya digunakan sebagai penerangan lampu taman [2].

Masalah pemberian penganggaran pada area taman membutuhkan perhitungan. Rencana pengeluaran miliaran rupiah tersebut tetap membutuhkan banyak listrik dari PLN sehingga dengan asumsi pasokan listrik dari PLN terputus, tidak ada sumber pilihan untuk menggantikannya. Jadi itu berubah menjadi keadaan yang menyebabkan darurat energi. Selama ini pemanfaatan energi berorientasi pada matahari baru terpusat pada penerangan taman, dengan kerangka belum terintegrasi untuk mengelola sumber energi listrik secara konsekuen. Oleh karena itu, sangat penting untuk memanfaatkan kemampuan energi bertenaga matahari sebagai sumber tenaga untuk fasilitas taman sehingga dapat menghemat penggunaan daya, biaya fungsional, dan meningkatkan kelangsungan kerja serta dapat berperan dalam penghematan energi listrik di Indonesia [3]. Mengingat Indonesia merupakan daerah tropis yang sering terjadi perubahan cuaca, energi dari panel surya dapat disimpan dalam baterai agar lebih mudah digunakan [4]. Maka dari itu penyimpanan energi pada panel surya sangat penting.

Beberapa perancangan lampu penerangan pada ruang terbuka hijau dengan sumber energi dari matahari telah dilakukan. Salah satu diantaranya adalah membuat taman ruang terbuka hijau yang mandiri energi dengan menerapkan teknologi *Smart Bench* berbasis listrik *solar cell*. Teknologi *Smart Bench* tersebut digunakan untuk mensuplai energi listrik fasilitas taman. Hasilnya adalah tersedianya 1 (satu) produk bangku taman multifungsi sebagai tempat duduk, sebagai *charger station handphone* serta sumber penerangan area taman. *Smart Bench* dengan kapasitas 60 WP/h, mampu mengurangi operasional listrik dengan efisiensinya sekitar 13-17% [5]. Selain itu sistem kendali

lampu penerangan jalan umum menggunakan Arduino UNO dan dilengkapi sensor LDR serta sensor MQ-2 telah dibuat. Lampu tersebut akan menyala ketika intensitas cahaya redup atau gelap. Selain itu jika kabut/asap tebal, maka lampu juga akan menyala [2].

Dalam penelitian ini pemanfaatan energi listrik dari tenaga surya bukan hanya digunakan untuk lampu penerangan tapi juga sebagai alat lain yang juga bermanfaat untuk masyarakat. Dalam kasus ini energi listrik dari tenaga surya juga digunakan untuk pengisian baterai *handphone* milik pengunjung taman tersebut sehingga pemanfaatan energi bisa maksimal. Dari penelitian ini diharapkan pengunjung nyaman berada di Kawasan ruang terbuka hijau meskipun pada malam hari.

## 2. Metode

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen dimana metode ini menyatakan bahwa hubungan kausal atau sebab akibat adalah inti dari penelitian eksperimen [6]. Eksperimen merupakan metode penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif.

Tahapan dalam metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat di gambarkan dalam bentuk diagram alir yang ditunjukkan oleh Gambar 1.



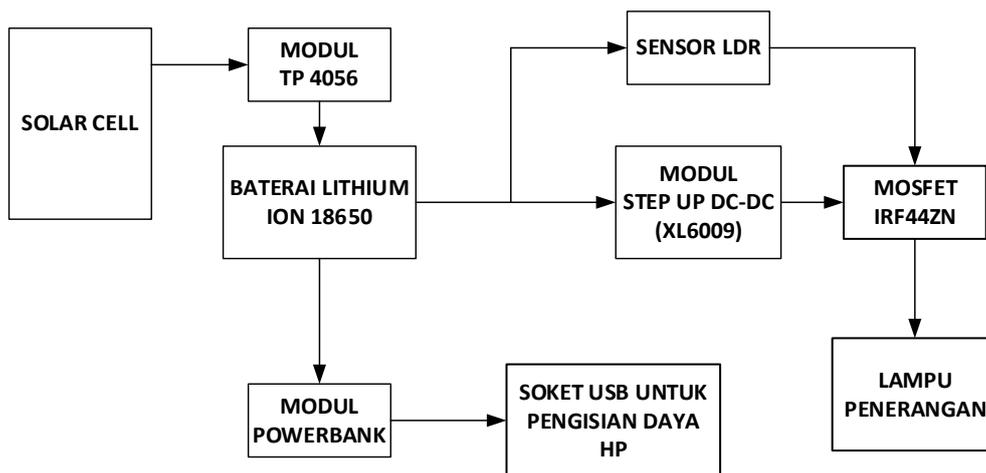
**Gambar 1. Tahapan penelitian.**

Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan untuk mencapai hasil akhir yang diinginkan, dijabarkan dalam beberapa tahapan. Tahapan pertama adalah studi literatur yang digunakan untuk mempelajari berbagai sumber referensi atau dasar teori yang berkaitan dengan perancangan *Solar Garden System* pada ruang terbuka hijau. Tahap kedua berupa perancangan sistem yaitu merancang rangkaian untuk membuat lampu otomatis dengan sensor LDR. Dalam perancangan ini komponen yang digunakan yaitu panel surya, baterai, modul *charger*, *mosfet* IRF44ZN, sensor LDR, *step up* DC-DC dan lampu LED yang dihubungkan menjadi rangkaian lampu penerangan. Pada tahap ketiga dilakukan perancangan rangkaian pengisian baterai. Perancangan ini menggunakan berbagai komponen yaitu panel surya, baterai, modul powerbank. Dari berbagai komponen tersebut di hubungkan sehingga membentuk rangkaian alat pengisian baterai telepon

seluler. Tahapan terakhir yaitu melakukan pengujian hasil, akurasi dan analisa terhadap sistem yang telah dirancang. Pengujian yang dilakukan disesuaikan dengan alur yang sudah dirancang. Analisa pada pengujian untuk mengevaluasi sistem apakah sudah sesuai dengan yang direncanakan.

### 2.1 Alat dan bahan

Pada solar garden sistem untuk penerangan ruang terbuka hijau ini komponen-komponen yang digunakan meliputi Panel Surya, Baterai Lithium Ion 18650, Modul TP 4056, Transistor *Mosfet* IRF44ZN, Sensor LDR yang digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya, Lampu LED, Modul *Powerbank*. Komponen tersebut dirangkai seperti yang disajikan oleh Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Diagram blok sistem.

Blok diagram sistem yang disajikan oleh Gambar 2 memiliki bagian *input*, bagian proses dan bagian *output*. Bagian *input* dari sistem ini berupa panel surya dan sensor LDR. Bagian proses berupa modul TP 4056 yang digunakan untuk mengisi ulang baterai *lithium Ion*. Selain itu pada bagian proses berupa modul *buck and boost DC-DC step up* untuk menaikkan tegangan dan Mosfet IRF44ZN untuk menyambungkan dan memutuskan arus dari baterai. Untuk bagian *output* dari sistem ini berupa soket pengisian daya HP dan lampu penerangan.

Cara kerja sistem ini ketika ada sinar matahari, oleh panel surya diubah menjadi energi listrik, kemudian energi tersebut disimpan ke baterai melalui modul TP 4056. Dari energi yang disimpan pada baterai kemudian dapat digunakan untuk mengisi daya *handphone* melalui modul *power bank*. Ketika malam hari (LDR tidak terkena sinar matahari) maka resistansi LDR akan turun sehingga terganggung yang masuk ke pin *gate* berada diatas 4 volt sehingga lampu dapat menyala.

#### 2.1.1 Panel Surya

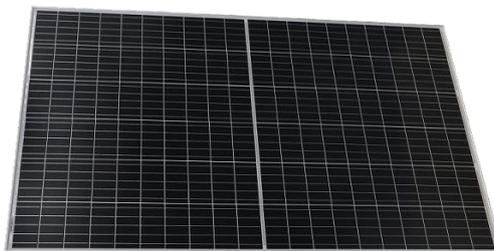
Panel surya adalah sebuah komponen yang dapat mengubah cahaya menjadi listrik. Komponen ini memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumbernya. Panel surya biasa juga disebut dengan sel *photovoltaic* atau dapat diartikan sebagai “cahaya listrik”. Panel surya bekerja sesuai prinsip kerja *photovoltaic* [7] yaitu mengubah energi foton dari radiasi cahaya matahari yang diterima menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya adalah dala bentuk arus searah (DC) [8][9][10]. Pada panel surya terdiri dari

silikon yang memiliki 2 lapisan yaitu lapisan  $n$  (-) dan lapisan  $p$  (+). Lapisan  $n$  adalah lapisan yang berada pada bagian atas permukaan panel surya dan berhubungan secara langsung dengan sinar matahari, sedangkan lapisan  $p$  berada dibawah permukaan  $n$  yang dipisahkan oleh gerbang (*junction*). Gerbang ini akan terbuka saat ada cahaya matahari yang menyinari permukaan panel surya. Terbukanya gerbang antar lapisan yang ada mengakibatkan elektron yang dihasilkan mengalir. Intensitas cahaya matahari sangatlah mempengaruhi terbukanya gerbang antar lapisan, semakin besar gerbang antar lapisan terbuka karena intensitas cahaya matahari yang besar, maka semakin besar energi yang mengalir. Panel surya yang digunakan adalah panel surya 8Wp dengan spesifikasi seperti yang disajikan oleh Tabel 1.

**Tabel 1. Spesifikasi panel surya 8 Wp.**

No	Kriteria	Spesifikasi
1	Maximum power ( $P_{max}$ )	8 Watt
2	Voltage at Pmax( $V_{mp}$ )	6 volt
3	Curent at Pmax( $I_{mp}$ )	1,33 A
4	Open Circuit voltage ( $V_{oc}$ )	7,2 volt
5	Short Circuit Current ( $I_{sc}$ )	1,49 A
6	Powe Tolerance	$\pm 3\%$
7	Dimension	235 cm x 350cm x 17cm

Bentuk dan model dari panel surya digambarkan oleh Gambar 3 berikut.



**Gambar 3. Panel surya.**

Untuk menentukan panel surya dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Total energi beban pada lampu = 3 Watt x 11 jam = 33 Watthour

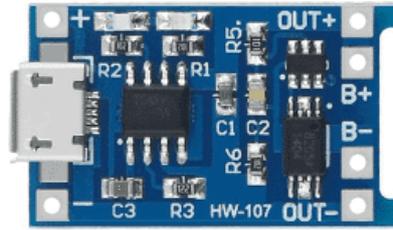
Total energi beban pada pengisian baterai = 10 Watt x 2 jam = 20 Watthour

Pada hasil perhitungan yang ada pada perhitungan diatas, sehingga dipilih panel surya 8 Wp. Panel surya 8 Wp adalah panel surya yang mampu menghasilkan energi 8 Wattpeak. Peak 1 hari diasumsikan 7 jam sehingga  $8 \times 7 = 56$  Watthourday adalah merupakan kapasitas maksimum energi yang dapat dihasilkan dalam 1 hari. Jika dihitung konsumsi daya adalah  $56 \text{ Wh} - 53 \text{ Wh} = 3 \text{ Wh}$ . Wh yang dimaksud adalah Watthour. Jadi panel surya yang dapat digunakan adalah 8 Wp.

### 2.1.2 Modul TP 4056

Modul TP 4056 merupakan modul yang digunakan untuk mengisi ulang baterai *Lithium Ion*. Modul TP 4056 dilengkapi 2 lampu indikator yang digunakan untuk menunjukkan status saat isi ulang (LED warna merah) dan status baterai sudah terisi penuh (LED Biru). Modul TP 4056 menggunakan IC TP4056 dan dilengkapi dengan perlindungan baterai (IC DW01), IC DW01 ini akan bekerja ketika baterai dalam keadaan kosong dan akan

otomatis terputus apabila baterai dalam kondisi penuh. Modul ini bekerja dengan tegangan 4,5 volt – 5,5 volt. Modul TP 4056 ditunjukkan oleh gambar 4 berikut.



Gambar 4. Modul TP 4056.

Tegangan keluaran yang dihasilkan oleh modul TP 4056 sebesar 4,2 volt dan arus muatan dapat diatur secara eksternal dengan resistor tunggal mulai dari maksimum 1A hingga minimum 130 mA [11].

### 2.1.3 Baterai Lithium Ion 18650

Baterai 18650 merupakan baterai Lithium Ion. Baterai jenis ini dapat diisi ulang dan merupakan baterai yang ramah lingkungan karena tidak mengandung bahan-bahan berbahaya seperti baterai Ni-Cd dan Ni-MH [2]. Nama baterai 18650, merujuk pada ukuran fisiknya yang berbentuk silinder. Angka 18 untuk diameter baterai 18 mm dan angka 65 untuk ukuran tinggi baterai, 65,0 mm. Angka “0” dibelakang koma merujuk pada toleransi tinggi total baterai berdasarkan jenis produk baterai tersebut. Tegangan kerja pada baterai *Lithium Ion* 18650 ini adalah 3,7 volt dan untuk maksimum tegangan dapat diisikan adalah 4,2 volt [12]. Begitu juga sebaliknya bila tegangan berada pada 2,8 volt – 3,0 volt maka kondisi baterai dalam keadaan kosong dan perlu untuk dilakukan pengisian ulang pada baterai. Bentuk dari baterai *Lithium Ion* 18650 ditunjukkan oleh Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Baterai *Lithium Ion* 18650.

Untuk menentukan berapa kapasitas baterai yang dipergunakan perhitungan seperti berikut. Untuk beban yang akan di pakai adalah, lampu DC 3 Watt 6 volt.

$$W = P \times t \tag{1}$$

$$= 3 \text{ Watt} \times 11 \text{ jam} = 33 \text{ Watt Jam}$$

$$i = \frac{P}{V} \tag{2}$$

$$= \frac{3 \text{ Watt}}{6 \text{ Volt}} = 0,5 \text{ A}$$

Dari perhitungan diatas, maka kapasistas baterai yang dibutuhkan untuk penerangan dengan daya lampu sebesar 3 Watt dan pemakaian selama 11 jam dihitung menggunakan persamaan 3.

$$\text{Kapasitas Baterai} = i \times t \tag{3}$$

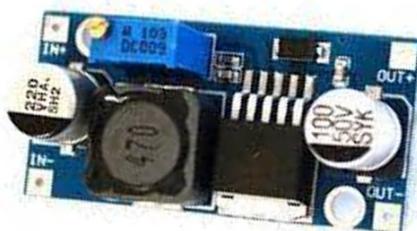
$$= 0,5 \text{ A} \times 11 \text{ jam} = 5,5 \text{ Ah}$$

Sedangkan beban untuk perancangan alat pengisian baterai telepon seluler adalah sebesar 2000 mAh atau 2Ah. Sehingga jumlah keseluruhan beban yang ada pada penelitian yang akan di lakukan adalah  $5,5 + 2 = 7,5$  Ah. Dari hasil perhitungan dan analisis beban yang ada maka penulis menggunakan 16 buah baterai 18650 yang berkapasitas 15.000 mAh untuk memenuhi kebutuhan daya dari beban. Pemilihan baterai 18650 dan kapasitas 15.000 mAh yaitu berdasarkan perhitungan dan analisa yang dilakukan. Dimana baterai 18650 adalah baterai yang tahan lama dan mempunyai daya yang besar.

Dengan menggunakan kapasitas 15.000 mAh diharapkan bisa mengatasi beban jika pengisian dari panel surya kurang bagus sehingga baterai akan tidak terpenuhi dengan maksimal. Untuk mengatasi masalah tersebut disediakan kapasitas baterai yang berukuran 2x lebih besar dari beban sehingga ketika dalam kondisi yang buruk sekalipun alat tetap dapat bekerja dengan baik. Kapasitas *charging/discharging* baterai 15 Ah/11 = 1,3 A. Tegangan baterai 3,7 volt, maka daya ke beban adalah  $1,3 \text{ A} \times 3,7\text{v} = 4,81 \text{ Watt}$ .

#### 2.1.4 Modul buck and boost DC-DC step up

Konverter DC-DC dengan kemampuan peningkatan tegangan banyak digunakan dalam sejumlah besar aplikasi konversi daya, dari fraksi volt hingga puluhan ribu volt pada tingkat daya dari miliwatt hingga megawatt [13]. *Converter DC step up* adalah modul konverter DC yang mampu mengubah tegangan dari input sepenuhnya ke tegangan output yang lebih tinggi. Tegangan hasil dapat diubah dengan memutar trimpot. Apabila terjadi perubahan tegangan pada input maka tegangan yang dihasilkan akan tetap stabil karena modul ini juga berfungsi sebagai pengontrol. Modul ini menggunakan IC XL 6009 dengan input 5 volt -32 volt dan output 1,25 volt -35 volt. Modul *buck and boost DC-DC step up* diperlihatkan oleh Gambar 6 berikut.



Gambar 6. buck and boost DC-DC step up.

#### 2.1.5 Mosfet IRF44ZN

MOSFET (*Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor*) merupakan salah satu jenis transistor yang memiliki impedansi masukan (*gate*) sangat tinggi (hampir tak berhingga) sehingga dengan menggunakan MOSFET sebagai saklar elektronik, memungkinkan untuk menghubungkannya dengan semua jenis gerbang logika. *Transistor* terbuat dari semikonduktor (silikon) dengan tingkat konsentrasi ketidakmurnian tertentu. Ketidakmurnian tersebut akan menentukan jenis dari *transistor* tersebut, yaitu *transistor* MOSFET tipe-N (NMOS) dan *transistor* MOSFET tipe-P (PMOS). Bahan silikon ini yang digunakan sebagai landasan (*substrat*), penguras (*drain*), sumber (*source*), dan gerbang (*gate*). Pemilihan MOSFET harus mempertimbangkan arus operasi dan nilai tegangan [14]. Mosfet yang digunakan adalah IRF44ZN merupakan MOSFET tipe-N yang memiliki tegangan *threshold* rendah 4V.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas hasil perancangan dan pengujian alat Solar Garden System pada ruang terbuka hijau.

**Tabel 2. Pengujian Lampu.**

No	Lampu Menyala	Lampu Mati	Hasil Pengujian
1	Pukul 17.40	Pukul 05.20	Lampu menyala lebih dari 11 jam
2	Pukul 17.45	Pukul 05.28	Lampu menyala lebih dari 11 jam
Rata-rata nyala dan mati lampu			Lebih dari 11 jam

Berdasarkan tabel 2 pengujian lampu dilakukan dalam 2 hari, didapatkan hasil pada hari pertama lampu menyala pada pukul 17.40 dan lampu mati pada pagi harinya pada pukul 05.20. Lalu untuk pengujian hari kedua lampu menyala pada pukul 17.45 dan mati pada pagi hari pada pukul 05.28. Data tersebut menunjukkan bahwa ketahanan lampu lebih dari 11 jam. Lampu yang digunakan adalah lampu dengan daya 3watt dengan tegangan 6 volt. Lalu untuk Baterai menggunakan baterai berkapasitas 15.000 mAh.

**Tabel 3. Pengujian pengisian baterai Handphone.**

No	Pengisian Baterai	Hasil pengisian
1	Pukul 12.00 - 17.00	3500 mAh

Berdasarkan tabel 3 pada pengisian baterai telepon seluler dimulai pada pukul 12.00 sampai dengan 17.00 WIB. Dari hasil pengujian pengisian baterai telepon seluler, alat ini dapat mengisi baterai kapasitas 35000 mAh. Pengujian dilakukan dengan *powerbank* berkapasitas 10.000 mAh pada penelitian yang saya lakukan pengisian baterai dapat mengisi *powerbank* dari kondisi 0% menjadi 34%. Pengujian dilakukan dengan menganalisa dan menghitung presentase dari layar LCD *powerbank* sehingga di dapatkan hasil jumlah *powerbank* yang terisi sebesar 35%. Kapasitas *powerbank* 10.000 mAh. sehingga  $10.000 \times 34\% = 3400$  mAh. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam kondisi cahaya matahari yang baik kemampuan pengisian alat yang dibuat adalah 3400 mAh.

**Tabel 4. Pengujian panel surya.**

No	Tegangan	Keterangan
1	6,2 v	Tegangan Panel Surya tanpa di beban <i>i</i>
2	4,2 v	Tegangan Panel Surya setelah di beban <i>i</i> pengisian <i>power bank</i> 2000 mAh

Berdasarkan tabel 4 hasil pengujian yang dilakukan yaitu pengukuran tegangan yang dilakukan pada panel surya menggunakan multimeter dan hasil dari pengukuran tegangan yang dilakukan adalah tegangan awal tegangan panel surya tanpa dibebani dengan beban apapun dan hanya mengisi baterai yaitu dengan tegangan 6,2 volt. Lalu pengukuran ke-2 adalah pengukuran tegangan dengan dengan kondisi diberi beban pengisian *powerbank* 2.000 mAh dan didapatkan hasil pengukuran adalah 4,2 volt.

**Tabel 5. Pengujian pengisian baterai kondisi terburuk.**

No	Hari	Durasi Pengujian	Hasil Pengisian	Beban
1	Pertama	2 Jam	2300 mAh	Tegangan Panel Surya tanpa dibebani
2	Kedua	2 Jam	2600 mAh	Tegangan Panel Surya setelah dibebani pengisian <i>power bank</i> 2000 mAh

Berdasarkan tabel 5 hasil pengujian dilakukan ketika baterai dalam kondisi 100% dan tidak ada pengisian dari panel surya selama 2 hari. Dari pengujian alat didapatkan hasil yaitu pengisian selama 2 jam pada pagi hari didapatkan hasil 2300 mAh pada hari pertama dengan beban *smartphone J2 Prime* dengan kapasitas baterai 2600 mAh dan pada hari kedua didapatkan hasil 2600 mAh dengan beban powerbank 10.000 mAh.

**Tabel 6. Pengujian lampu kondisi terburuk pada hari pertama.**

No	Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)	Konsumsi daya (mAh)
1	18.30	5,2	0,57	3750
2	04.28	5	0,6	

Berdasarkan tabel 6 hasil dari pengujian di hari pertama mendapatkan hasil seperti yang tertera dalam tabel diatas. pengukuran tegangan menggunakan multimeter dan perhitungan jumlah konsumsi daya menggunakan analisa *display* LCD pada alat pengisian baterai. Dimana untuk tegangan pada awal lampu menyala adalah 5,2 volt dan ketika menjelang lampu mati menjadi 5 volt. Untuk arus yang dihasilkan adalah 0,57A dan 0,6A dengan konsumsi daya dari baterai yang digunakan sebesar 3750 mAh.

**Tabel 7. Pengujian lampu kondisi terburuk pada hari kedua.**

No	Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)	Konsumsi daya (mAh)
1	18.25	5,2	0,57	2.250
2	22.00	5,1	0,58	
2	04.30	5	0,6	

Berdasarkan tabel 7 hasil pengujian didapatkan hasil pada pengujian hari kedua adalah tegangan awal berada pada 5,2 volt dan menjelang mati berada pada tegangan 5 volt. Untuk arus yang dihasilkan adalah 0,57 volt, 0,58 volt, 0,6 volt dan untuk energi baterai yang digunakan lampu adalah sebesar 2.250 mAh.

#### 4. Kesimpulan

Telah dilakukan proses perancangan *solar garden system* untuk ruang terbuka hijau dengan dimulai dengan perancangan mekanik dan juga perancangan elektrik dan juga telah dilakukan pengujian terhadap alat yang sudah dibuat. Dari hasil perancangan dan pengujian didapatkan hasil untuk pengujian pada lampu sensor LDR dengan hasil yang didapatkan adalah lampu dapat menyala lebih dari 11 jam sesuai dengan perencanaan yang sudah dilakukan. Untuk hasil pengujian pengisian baterai *handphone* didapatkan hasil bahwa baterai dapat mengisi 3400 mAh dalam 1 hari pada kondisi yang baik dan untuk kondisi yang kurang baik alat yang sudah dibuat masih mampu mengisi lebih dari 2000 mAh.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang terlibat, khususnya kepada Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Islam Kadiri sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

---

**Daftar Pustaka**

- [1] B. Purba *dkk.*, *Ekonomi Sumber Daya Alam: Sebuah Konsep, Fakta dan Gagasan*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [2] A. B. Dermawan, E. Apriaskar, dan D. Djuniadi, "Lampu Penerangan Jalan Otomatis Berdasarkan Intensitas Cahaya dan Keberadaan Kabut atau Asap," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, vol. 9, no. 1, hlm. 56–63, 2020.
- [3] R. Kango, H. Hadiyanto, S. Suhaedi, dan I. Ihsan, "Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Alternatif Untuk Fasilitas Bangku Taman Ruang Terbuka Hijau," *JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT DAN INOVASI*, vol. 1, no. 1, hlm. 50–55, 2021.
- [4] A. I. Ramadhani, "DESAIN DAN IMPLEMENTASI BATTERY CHARGER VALVE REGULATED LEAD ACID DENGAN MONITORING STATE OF CHARGE MENGGUNAKAN METODE COULOMB COUNTING PADA LAMPU TAMAN," *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, vol. 11, no. 1, hlm. 63–68, 2022.
- [5] H. Hadiyanto, R. Kango, dan E. H. Pongtuluran, "DISEMINASI TEKNOLOGI SMART BENCH BERBASIS SOLAR CELL SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER ENERGI LISTRIK UNTUK FASILITAS TAMAN RUANG TERBUKA HIJAU," *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, vol. 5, no. 4, hlm. 1866–1876, 2021.
- [6] M. Rifal dan N. Sinaga, "Kaji Eksperimental Rasio Metanol-Bensin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang, Torsi Dan Daya," *Gorontalo Journal of Infrastructure and Science Engineering*, vol. 1, no. 1, hlm. 47–54, 2018.
- [7] D. Suryana, "Pengaruh temperatur/suhu terhadap tegangan yang dihasilkan panel surya jenis monokristalin (studi kasus: Baristand Industri Surabaya)," *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*, vol. 1, no. 2, 2016.
- [8] D. Erwanto, T. Sugiarto, dan others, "Sistem Pemantauan Arus Dan Tegangan Panel Surya Berbasis Internet of Things," *MULTITEK INDONESIA*, vol. 14, no. 1, hlm. 1–12, 2020.
- [9] R. Ananda dan M. Amin, "CONTROL OF A ROBOT CAR WITH TWO COMMANDS VIA HC-05," dalam *International Conference on Social, Sciences and Information Technology*, 2020, vol. 1, no. 1, hlm. 71–76.
- [10] Z. Iqtimal dan I. Devi, "Aplikasi Sistem Tenaga Surya Sebagai Sumber Tenaga Listrik Pempa Air," *Kitektro*, vol. 3, no. 1, hlm. 1–8, 2018.
- [11] D. Ashley, "Analysis of portable charging systems for mobile devices utilizing today's technology," 2015.
- [12] R. Saputra dan B. Yulianti, "ALAT PENDETEKSI ORIGINALITAS BATERAI TIPE 18650 BERBASIS ARDUINO NANO," *JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI*, vol. 10, no. 1, 2021.
- [13] M. Forouzesh, Y. P. Siwakoti, S. A. Gorji, F. Blaabjerg, dan B. Lehman, "Step-up DC--DC converters: a comprehensive review of voltage-boosting techniques, topologies, and applications," *IEEE Trans Power Electron*, vol. 32, no. 12, hlm. 9143–9178, 2017.
- [14] M. I. Dzakwan, I. Setiawan, A. Warsito, dan T. Andromeda, "Perancangan Konverter Arus Searah Tipe Penurun Tegangan Dengan Mosfet Sinkron Dan Tanpa Mosfet Sinkron," *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 7, no. 1, hlm. 160–165, 2018.