



## Analisis Kebutuhan Daya Pada Perancangan Sistem Instrumentasi Smart Garden ISMOTA

Ikhwan Nursyaban<sup>1</sup>, Arnisa Stefanie<sup>2</sup>, Ibrahim Lammad<sup>3</sup>

Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

---

**Abstract**  
Received: 02 Januari 2024  
Revised: 08 Januari 2024  
Accepted: 14 Januari 2024

*This study applies the method of calculating the power of each component before designing the implementation of the instrumentation system for monitoring ISMOTA orchid plants. The instrumentation system in this tool can monitor orchid plants by conditioning the temperature and humidity of the plant's soil. There is also a live stream mode because it uses the ESP32 Cam module. Temperature conditioning is carried out on the DHT22 sensor, conditioning plant moisture as input also from sensor readings carried out by the Soil Moisture sensor. The program module to process all existing inputs using ESP32. The output of this system is in the form of 3 types of actuators such as Fan Dc, Solenoid Valve and also Pump Dc. The system will work when the temperature reaches the normal threshold in the range of 21° - 29° to turn on the Dc Fan as a condition for the temperature around the plant. For humidity, system conditioning will be regulated with the output of the Pump Dc actuator and Solenoid Valve to water the plants so that conditions return to the humidity limit, which is at 80%.*

**Keywords:** ISMOTA, ESP32, Sensors, Orchid Plants

(\*) Corresponding Author: [Ikhwan.nursyaban19066@student.unsika.ac.id](mailto:Ikhwan.nursyaban19066@student.unsika.ac.id)

**How to Cite:** Nursyaban, I., Stefanie, A., & Lammad, I. (2024). Analisis Kebutuhan Daya Pada Perancangan Sistem Instrumentasi Smart Garden ISMOTA. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10638106>.

---

### PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi dalam informasi komunikasi yang pesat dan massive, ada banyak hal yang dapat mempengaruhi berbagai aspek kehidupan serta dapat dimanfaatkan untuk memudahkan kegiatan. Pemanfaatan teknologi yang ditimbulkan dari mudahnya memperoleh informasi ini yang dapat di terapkan untuk aspek kegiatan manusia pada kegiatan lain seperti pada bidang pertanian. Salah satu contohnya seperti penerapan teknologi pemberdayaan energi baru terbarukan (EBT) yang mengubah energi yang ada dialam (melimpah) dimanfaatkan untuk bisa diberdayakan menjadi energi listrik untuk membantu proses – proses yang memudahkan dalam bidang pertanian.

Pemanfaatana energi pada wilayah tropis berupa cahaya matahari ini dapat diperoleh gratis sepanjang tahunnya dan dengan mudahnya. Pemanfaatan energi matahari sangat tepat untuk daerah yang memiliki intensitas panas yang tinggi dan daerah persawahan yang jauh dari jangkauan arus listrik. Untuk merancang energi matahari perlu diketahui terlebih dahulu kebutuhan daya alat-alat elektronik yang digunakan [1]. Salah satunya pada wilayah Karawang yang cenderung sering cerah panas terik. Di wilayah ini pada saat musim kemarau cahaya matahari dapat diperoleh sepanjang hari dan sangat potensial. Ini juga lah yang mendasari perancangan sistem instrumentasi pada alat monitoring tanaman Anggrek ini berdasarkan pada energi terbarukan dari sinar matahari yang di optimalkan untuk menjalankan sistem saat beroperasi.

Oleh karena itu penerapan teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk memanfaatkan potensi energi surya yang tersedia dilokasi-lokasi tersebut merupakan solusi yang tepat. Pembangkit listrik tenaga listrik atau lebih dikenal dengan PLTS / sel surya (*Photovoltaic*) akan lebih diminati karena dapat digunakan untuk berbagai keperluan yang relevan dan di berbagai tempat seperti perkantoran, pabrik, perumahan, dan lainnya [2].

Pada penelitian yang dilakukan ini menggunakan beberapa komponen sebagai komponen perancang sistem instrumentasi agar dapat beroperasi. Komponen – komponen tersebut antara lain inputan sensor dan juga output aktuator. Ada juga modul sebagai penggerak sistem beroperasi. Komponen input sendiri ada sensor suhu (DHT22) dan juga sensor kelembapan tanah (*Soil Moisture*). Modul yang digunakan sebagai basis operasi yaitu ESP32, ada juga modul ESP32-Cam yang menunjang *live stream* untuk dapat mengetahui kondisi tanaman dengan mengakses *Ip address* jaringan yang telah ditentukan secara bersama. Output dari sistem yang dibangun ini yaitu monitoring tanaman berupa pengendalian dengan menggunakan aktuator seperti *Fan Dc, Pump Dc, dan Solenoid valve*.

Konsep Sistem PLTS yaitu dengan mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik. Sel surya ini dapat menghasilkan energi listrik dalam jumlah yang tidak terbatas langsung diambil dari matahari, sehingga sistem sel surya sering dikatakan bersih dan ramah lingkungan. Photovoltaic menerapkan prinsip kerja dengan menggunakan Grid-Connected panel sel surya untuk merubah energi surya menjadi arus listrik DC [3]. Pemanfaatan PLTS sebagai sumber energi alternatif sudah semakin meningkat dari tahun ke tahun khususnya di negara Indonesia, dari pemanfaatan PLTS untuk sumber energi skala kecil hingga skala besar, mulai dari sumber energi cadangan pada rambu-rambu lalu lintas, untuk sumber energi pada kendaraan, pemanfaatan bidang pertanian, dan lain sebagainya [4]. Sel surya akan disusun sedemikian rupa sehingga membentuk panel surya. Pada panel surya inilah nanti energi surya di konversi menjadi energi listrik menggunakan prinsip yang biasa disebut efek photovoltaic [5].

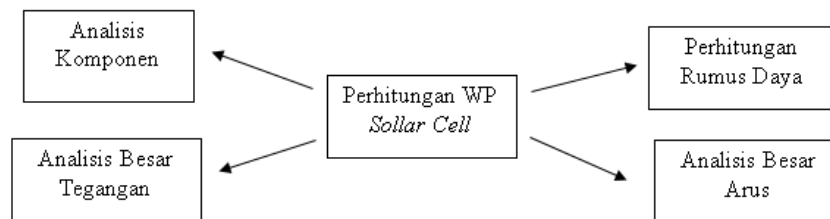
Pemanfaatan pada alat kendali ini untuk monitoring kelembapan tanah, level air, konsumsi energi pada prototype smart garden berbasis IoT. Sistem alat ini memungkinkan monitoring kelembapan tanah pada tanaman, level air pada penampungan air, dan konsumsi energi yang digunakan oleh alat serta memungkinkan kendali pompa dan solenoid valve [6]. Energi matahari atau energi surya adalah bentuk energi elektromagnetik yang dipancarkan ke bumi secara terus menerus, selain itu energi surya adalah sangat atraktif karena tidak bersifat polutan, tidak habis dan gratis.

Dalam pemanfaatan energi surya digunakan modul solar cell untuk mengkonversikan secara langsung energi surya menjadi energi listrik, selanjutnya energi listrik tersebut digunakan untuk menggerakkan pompa air yang pemanfaatannya untuk monitoring tanaman. Salah satu faktor yang mempengaruhi daya optimal pada modul solar cell adalah iklim dan sudut kemiringan modul solar cell.

## **METODE PENELITIAN**

### **Pelaksanaan**

Sebelum melakukan perancangan sistem instrumentasi agar dapat menggunakan sistem koneksi daya panel surya yang tepat, maka harus melakukan perhimpunan kebutuhan daya pada setiap komponen yang digunakan. Metode kegiatan ini dirancang untuk menyelesaikan permasalahan penentuan penggunaan panel surya yang sesuai dengan kebutuhan pada sistem monitoring tanaman anggrek ini yang terdiri dari beberapa tahapan seperti yang ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penentuan WP *sollar cell*

### Arus dan Tegangan

Atom adalah partikel terkecil penyusun materi, atom terdiri dari partikel-partikel sub-atom yang tersusun atas elektron, proton, dan neutron dalam berbagai gabungan. Elektron adalah muatan listrik negatif (-) yang paling mendasar. Elektron dalam cangkang terluar suatu atom disebut elektron valensi. Apabila energi eksternal seperti energi kalor, cahaya, atau listrik diberikan pada materi, elektron valensinya akan memperoleh energi dan dapat berpindah ke tingkat energi yang lebih tinggi. Jika energi yang diberikan telah cukup, sebagian dari elektron-elektron valensi terluar tadi akan meninggalkan atomnya dan statusnya pun berubah menjadi elektron bebas. Gerakan elektron-elektron bebas inilah yang akan menjadi arus listrik dalam konduktor logam. Gerak atau aliran elektron disebut arus ( $I$ ), dengan satuan ampere. Sebagian atom kehilangan elektron dan sebagian atom lainnya memperoleh elektron. Keadaan ini akan memungkinkan terjadinya perpindahan elektron dari satu objek ke objek lain. Apabila perpindahan ini terjadi, distribusi muatan positif dan negatif dalam setiap objek tidak sama lagi. Objek dengan jumlah elektron yang berlebih akan memiliki polaritas listrik negatif (-). Objek yang kekurangan elektron akan memiliki polaritas listrik

Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya positif (+). Besaran muatan listrik ditentukan oleh jumlah elektron dibandingkan dengan jumlah proton dalam suatu objek. Simbol untuk besaran muatan elektron ialah  $Q$  dan satuannya adalah coulomb. Besarnya muatan  $1\text{ C} = 6,25 \times 10^{18}$  elektron. Kemampuan muatan listrik untuk mengerahkan suatu gaya dimungkinkan oleh keberadaan medan elektrostatis yang mengelilingi objek yang bermuatan tersebut. Suatu muatan listrik memiliki kemampuan untuk melakukan kerja akibat tarikan atau tolakan yang disebabkan oleh gaya medan elektrostatisnya. Kemampuan melakukan kerja ini disebut potensial. Apabila satu muatan berbeda dari muatan lainnya, di antara kedua muatan ini pasti terdapat beda potensial. Satuan dasar beda potensial adalah volt (V). karena satuan inilah beda potensial  $V$  sering disebut sebagai voltage atau tegangan. Daya listrik yang dihasilkan

oleh sel surya merupakan hasil perkalian dari tegangan keluaran dengan banyaknya electron yang mengalir atau besarnya arus, hubungan tersebut ditunjukkan pada persamaan 1, sedangkan nilai rerata daya yang dihasilkan selama titik pengujian ditunjukkan pada persamaan 2.

$$P = V$$

dengan:

P = Daya keluaran (Watt)

V = Tegangan keluaran (Volt)

I= Arus (Ampere)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan suatu langkah untuk mengetahui kebutuhan panel yang akan digunakan dalam sistem instrumentasi monitoring tanaman anggrek. Penentuan daya di setiap komponennya harus dihitung terlebih dahulu menggunakan rumus daya dengan spesifikasi ketentuan sesuai pada komponen yang ada. Metode penelitian untuk mendapatkan daya komponen saat sedang beroperasi dengan menghitung nilai tegangan (*Volt*) dan arus (*Amp*) yang terdapat pada setiap komponen, dimana akumulatif perhitungannya akan dikonversi untuk menentukan berapa besarnya WP panel surya yang akan digunakan. Hasil perhitungan dipaparkan secara detail di dalam tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Perhitungan Daya Komponen

No.	Komponen	Tegangan (V)	Arus (Ampere)	Waktu (Jam)	Daya (Watt)
1	ESP 32	5	0.60	24	72
2	ESP 32 Cam	5	0.06	24	7.2
3	Soil Moisture (3)	5	0.035	24	12.6
4	DHT22	5	0.035	24	4.2
5	LCD	5	0.040	24	4.8
6	Relai	5	0.45	24	54
7	Pump Dc	Sesuai spesifikasi			432
8	Fan Dc (6)	12	0.25	24	720
9	Solenoid Valve (3)	12	3.25	1	117
Total Daya Komponen					1 423.8

Daya pada setiap komponen dengan total 1.423,8 watt dalam setiap 1 hari. Total daya ini lalu di pakai untuk menghitung berapa besarnya panel yang akan digunakan, dengan menggunakan perhitungan rumus di kali 60% karena optimalal dari panel surya yang hanya 60persen lalu hasilnya juga di bagi dengan lama atau optimal panas cuaca 7 jam terik matahari 1 hari.

$$1\ 423,8 \longrightarrow 1.424$$

$$\frac{1.424}{60\%} = 854,4 \qquad \frac{854,4}{7} = 122,1\ \text{Wp}$$

Dibulatkan menjadi menggunakan panel surya ukuran 120 Wp karena ketersediaan wp yang bilangannya naek 10 setiap bessarannya.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini menerapkan metode perhitungan daya tiap komponen sebelum perancangan pelaksanaan sistem instrumentasi pada monitoring tanaman anggrek ISMOTA. Sistem instrumentasi pada alat ini dapat memonitoring tanaman anggrek dengan pengkondisian suhu dan kelembapan tanah tanaman. Ada juga mode live stream karena menggunakan modul ESP32 Cam. Pengkondisian suhu dilakukan pada sensor DHT22, pengkondisian kelembapan tanaman sebagai input juga dari pembacaan sensor yang dilakukan oleh sensor Soil Moisture. modul program untuk memproses semua input yang ada yaitu menggunakan ESP32. Output pada sistem ini yaitu berupa 3 jenis aktuator seperti Fan Dc, Solenoid Valve dan juga Pump Dc. Sistem akan bekerja apabila suhu mencapai ambang batas normal di range angka  $21^{\circ}$  -  $29^{\circ}$  untuk menghidupkan Fan Dc sebagai pengkondisian suhu sekitar tanaman. Untuk kelembapan akan di atur pengkondisian sistem dengan output aktuator Pump Dc dan Solenoid Valve untuk menyiram tanaman agar kondisinya kembali kebatas kelembapannya yaitu di angka 80%.

## **REFRENSI**

- Qomaria, Lailatul, and Sudarti Sudarti. "Analisis Optimalisasi Sistem Solar Cell Sebagai Energi Alternatif Pada Pompa Air Sebagai Pemenuhan Kebutuhan Air Di Lahan Pertanian." *Jurnal Penelitian Fisika dan Terapannya (JUPITER)* 2.2 (2021): 58-65.
- Ramadhan, Anwar Ilmar, Ery Diniardi, and S. Hari Mukti. "Analisis desain sistem pembangkit listrik tenaga surya kapasitas 50 WP." *Jurnal Teknik* 37.2 (2016): 59-63.
- Darma, Surya. "Analisa perkiraan kemampuan daya yang dibutuhkan untuk perencanaan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS)." *Jurnal Ampere* 2.1 (2017): 39-53.
- Apriboyo, Chico Hermanu Brillianto, and Miftahul Anwar. "Prototype sistem pompa air tenaga surya untuk meningkatkan produktivitas hasil pertanian." *Jurnal Abdimas* 21.2 (2017): 97-102.
- Hasrul, Rahmat Rahmat. "Analisis Efisiensi Panel Surya Sebagai Energi Alternatif." *SainETIn: Jurnal Sains, Energi, Teknologi, dan Industri* 5.2 (2021): 79-87.
- Budiman, Erika Oktavia Putri. "Pembuatan Alat Kendali dan Monitoring Kelembaban Tanah, Level Air, Konsumsi Energi pada Prototype Smart Garden Berbasis Arduino dan IoT." *Jurnal Teknik Energi* 11.2 (2022): 30-36.
- Jaelani, Otong, and As Natio Lasman. "Optimasi Perancangan Sistem Solar Cell Sebagai Sumber Energi Untuk Penggerak Pompa Air Di Daerah Pertanian Desa Karang Sari Kecamatan Pakanjenjeng Garut." *Teknobiz: Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin* 8.1 (2018): 17-22.