

AUTOMATIC WATERING SYSTEM FOR ANTHURIUM PLANTS POWERED BY A 10 WP SOLAR PANEL

PENYIRAM OTOMATIS TANAMAN ANTHURIUM BERSUMBER PANEL SURYA 10 WP

Silvia Maharani¹, Erma Triawati Christina², Ganjar Febriyani Pratiwi³

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Indonesia
Email: silviaamrn@gmail.com

²Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Indonesia
Email: ermach@staff.gunadarma.ac.id

²Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Indonesia
Email: ganjar_pratiwi@staff.gunadarma.ac.id

Received: November 04, 2025 Revised: November 11, 2025 Published: November 12, 2025
DOI: <https://doi.org/10.24912/tesla.v27i2.35739>

Abstract

Anthurium plants are sensitive to soil moisture levels, so a decrease in humidity can disrupt their health and cause the leaves to wilt quickly and die. Manual watering is considered ineffective, especially when the owner is not at home or there is a power outage. Therefore, an independent automatic watering system is needed that utilizes renewable energy using a 10 Wp solar panel. This system consists of a V2.0 soil moisture sensor to detect soil moisture, a DHT22 sensor to detect the temperature around the anthurium plant environment, a relay module as an automatic switch, a DC pump for the plant watering actuator, a buzzer as an audible indicator when the plant is dry, a DFPlayer Mini as a sound module that plays "Anthurium Needs Watering," and an OLED display that shows soil moisture and temperature information around the anthurium plant, and uses a 12 V 8 Ah battery controlled by SCC. Test results show that the panel is capable of producing a maximum power of 10.21W with an output voltage of 17.9 V and a current of 0.57 A. The charging process for a 12 V 8 Ah battery for 4 hours shows a gradual increase in voltage from 12.73 V to 13.85 V. The automatic watering system activates when soil moisture is < 47%, indicating that the soil is dry. The automatic watering system activates the DC pump to water the plants, accompanied by audio information from the buzzer and mini DFPlayer. When soil moisture is ≥ 47%, indicating that the soil is wet, the water pump, buzzer, and mini DFPlayer automatically stop when the soil moisture is sufficient.

Keywords: Automatic Watering System, Anthurium, Solar Panel, Wp, Soil Moisture Sensor

Abstrak

Tanaman anthurium tergolong sensitif terhadap kadar air tanah, sehingga penurunan kelembapan dapat mengganggu kesehatannya dan menyebabkan daun cepat layu hingga mati. Penyiraman secara manual dinilai kurang efektif, terutama saat pemilik tidak berada di tempat atau terjadi pemadaman listrik. Oleh karena itu, diperlukan sistem penyiraman otomatis yang mandiri dengan memanfaatkan energi baru terbarukan dengan menggunakan panel surya 10 Wp. Sistem ini terdiri dari sensor kelembapan tanah V2.0 untuk mendeteksi kelembapan tanah, sensor DHT22 untuk mendeteksi suhu di sekitar lingkungan tanaman anthurium, modul relay sebagai sakelar otomatis, pompa DC untuk aktuator penyiram tanaman, buzzer sebagai indikator bunyi ketika tanaman dalam keadaan kering, DFPlayer Mini sebagai modul pemutar suara berupa "Anthurium Butuh Disiram", dan OLED display menampilkan informasi kelembapan tanah dan suhu sekitar tanaman anthurium, serta menggunakan baterai 12 V 8 Ah yang dikontrol oleh SCC. Hasil pengujian menunjukkan panel mampu menghasilkan daya maksimum sebesar 10,21W dengan tegangan output mencapai 17,9 V dan arus 0,57 A. Proses pengisian daya pada aki 12 V 8 Ah selama 4 jam menunjukkan peningkatan tegangan secara bertahap dari 12,73 V hingga mencapai 13,85 V. Sistem penyiram otomatis aktif ketika kelembapan tanah < 47% yang menunjukkan kondisi tanah dalam keadaan kering, sistem penyiraman otomatis mengaktifkan pompa DC untuk menyiram tanaman, disertai informasi

suara dari buzzer dan Dfplayer mini. Ketika kelembapan tanah $\geq 47\%$ yang mendeteksi tanah dalam kondisi basah, maka pompa air, buzzer, DFPlayer mini berhenti secara otomatis saat kelembapan tanah tercukupi.

Kata Kunci: Sistem Penyiram Otomatis, Anthurium, Panel Surya, Wp, Sensor Kelembapan Tanah

PENDAHULUAN

Anthurium merupakan tanaman hias dari keluarga keladi-keladian (*Araceae*) yang berasal dari daerah tropis dengan iklim lembap dan hangat seperti Amazon, sehingga sangat cocok tumbuh di wilayah tropis seperti Indonesia. Anthurium menjadi salah satu jenis tanaman hias yang telah lama dibudidayakan dalam skala luas di lingkungan industri *florikultura*. Spesies anthurium *andraeanum* memiliki ciri khas berupa seludang bunga (*Spatha*) yang tebal, licin dan mengkilap sehingga anthurium ini dijuluki *oil cloth flower*. [1]. Anthurium merupakan tanaman hias yang sensitif terhadap kadar air tanah. Tanaman ini tumbuh optimal pada kondisi tanah yang sedikit lembap namun tidak tergenang, dengan kelembapan ideal berada pada kisaran 40% hingga 80%. Kelembapan tanah di bawah 40% dapat menyebabkan tanaman menjadi kering sehingga daun menjadi layu, sedangkan kelembapan di atas 80% berpotensi memicu pertumbuhan jamur pada daun dan akar yang dapat menurunkan kesehatan tanaman hingga menyebabkan kematian. Pengendalian kelembapan tanah menjadi faktor penting dalam menjaga pertumbuhan anthurium. Oleh karena itu, penyiraman secara berkala sangat diperlukan untuk menjaga pertumbuhannya [2].

Penyiraman manual sering kali tidak efektif karena tergantung pada ketersediaan waktu dan keberadaan pemilik tanaman. Selain itu, intensitas penyiraman yang tidak teratur dapat menyebabkan tanah terlalu kering atau terlalu basah, sehingga memengaruhi kesehatan tanaman [3]. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan sistem penyiraman otomatis yang mampu mengatur suplai air berdasarkan kondisi kelembapan tanah secara *real time*. Sistem penyiraman otomatis telah menjadi solusi yang umum digunakan untuk menjaga kelembapan tanah secara stabil tanpa ketergantungan pada cara manual. Namun, sistem otomatis ini masih sangat bergantung pada ketersediaan listrik dari PLN untuk mengoperasikan pompa dan komponen elektronik lainnya. Ketika terjadi pemadaman listrik, sistem penyiraman menjadi tidak berfungsi sehingga dapat mengganggu kesehatan tanaman [4].

Salah satu solusi dari permasalahan tersebut adalah pemanfaatan energi terbarukan, khususnya energi surya. Indonesia yang terletak di wilayah khatulistiwa, memiliki intensitas radiasi matahari yang tinggi dan stabil sepanjang tahun, dengan rata-rata intensitas di Jakarta mencapai 400–414 W/m² [5]. Kondisi ini menunjukkan bahwa Indonesia memiliki potensi besar dalam pemanfaatan panel surya sebagai sumber energi alternatif, termasuk untuk skala kecil seperti penyiraman tanaman otomatis. Energi matahari merupakan energi yang ramah lingkungan dan tersedia hampir di seluruh wilayah sepanjang tahun, menjadikannya alternatif ideal untuk menggantikan pasokan listrik konvensional dari PLN.

Sistem penyiram otomatis telah banyak diteliti. Pada penulisan [6] sistem penyiraman otomatis berbasis ESP8266 untuk tanaman anggrek di Kelurahan Baru, Jakarta Timur. Sistem menggunakan sensor DHT22 dan panel surya 30 Wp, *Solar Charge Controller* dan baterai 12 V sebagai sistem sumber energi.

Penelitian ini merupakan pengembangan dari *Capstone Design Project* sebelumnya yang telah merancang sistem penyiram otomatis tanaman berbasis Arduino Uno dengan sensor kelembapan dan sensor suhu sebagai *input* utama. Pada penelitian

PENYIRAM OTOMATIS TANAMAN ANTHURIUM BERSUMBER PANEL SURYA 10 WP

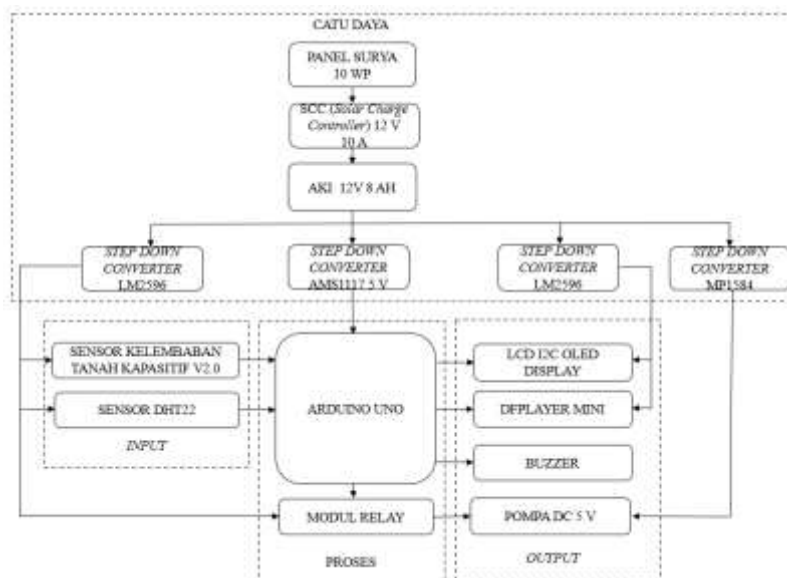
terdahulu, seluruh komponen disuplai oleh adaptor 12 V sebagai sumber utama energi Listrik [7].

Sebagai pengembangan dari sistem sebelumnya, penelitian ini menggunakan panel surya 10 Wp sebagai sumber energi utama. Energi yang dihasilkan disimpan dalam aki kering 12 V 8 Ah melalui SCC PWM 10 A. Selanjutnya, daya dialirkan ke beberapa *step down converter*, seperti LM2596, MP1584, dan AMS1117, untuk menyesuaikan tegangan yang dibutuhkan oleh komponen seperti Arduino Uno, sensor kelembapan tanah, sensor suhu, LCD I2C OLED display, DFPlayer Mini, modul relay, dan pompa DC. Dengan sistem ini, alat penyiram otomatis dapat beroperasi secara mandiri tanpa ketergantungan pada listrik PLN dan mendorong pemanfaatan energi terbarukan. Alat ini dirancang untuk dapat mengetahui tingkat kelembapan tanah dan suhu sekitar tanaman anthurium untuk mengaktifkan secara otomatis pompa yang dapat menyiram tanaman anthurium jika tanah dalam keadaan kering.

METODOLOGI PENELITIAN

DIAGRAM BLOK

Diagram blok merupakan salah satu langkah dalam perancangan dan pembuatan alat menjadi terstruktur. Berikut diagram blok dari alat yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Alat

Gambar 1 menunjukkan diagram blok alat penyiram otomatis tanaman anthurium bersumber panel surya 10 Wp menggunakan sensor kelembapan tanah dan sensor suhu dilengkapi informasi suara. Panel surya 10 Wp berfungsi mengubah energi surya menjadi energi listrik DC yang dialirkan ke SCC agar proses pengisian aki 12 V 8 Ah berjalan aman, mencegah *overcharge* dan *overdischarge*. Aki berfungsi untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya dan sumber daya utama saat malam hari atau cuaca mendung. Pada alat ini menggunakan 4 buah *step down converter* dikarenakan untuk mendapatkan distribusi daya secara stabil ke setiap komponen sesuai kebutuhan. *Step down converter* LM2596 pertama digunakan untuk menurunkan tegangan yang

dimiliki oleh aki ke tegangan 5 V untuk mensuplai daya ke sensor kelembapan tanah kapasitif V2.0, sensor DHT22, dan modul relay. Pada *step down converter* LM2596 kedua berfungsi menurunkan tegangan yang dimiliki oleh aki ke tegangan 5 V untuk mensuplai daya ke LCD I2C OLED display dan DFPlayer mini. *Step down converter* AMS1117 berfungsi untuk menyediakan suplai tegangan stabil 5 V untuk mikrokontroler Arduino Uno. *Step down converter* MP1584 berfungsi untuk menurunkan tegangan dari aki dan memberikan suplai daya khusus ke pompa DC 5 V.

Arduino Uno memproses data dari sensor kelembapan tanah dan sensor suhu untuk menentukan kondisi penyiraman. Sensor kelembapan tanah kapasitif V2.0 berfungsi untuk mendeteksi kelembapan tanah dan sensor DHT22 mendeteksi suhu sekitar tanaman anthurium. Jika kondisi tanah kering, Arduino Uno mengaktifkan modul relay untuk menyalakan pompa DC 5 V, sehingga penyiraman dilakukan secara otomatis. Selain itu, buzzer dan DFPlayer mini aktif memberikan peringatan suara sebagai indikator tambahan, dan LCD I2C OLED display menampilkan informasi suhu dan persentase kelembapan tanah.

HASIL DAN DISKUSI

PENGOPERASIAN ALAT

Alat penyiram otomatis tanaman anthurium bekerja secara otomatis dengan memanfaatkan sumber energi dari panel surya 10 Wp. Panel surya mengubah energi surya menjadi energi listrik arus searah (DC), yang kemudian dialirkan ke SCC untuk selanjutnya disimpan dalam aki 12 V 8 Ah.



Gambar 2. Tampilan Fisik Penyiram Otomatis Tanaman Anthurium

Pada Gambar 4 merupakan tampilan fisik alat penyiram otomatis tanaman anthurium. Sistem aktif ketika tegangan dari aki cukup dan sudah diturunkan tegangannya oleh *step down converter* untuk menyuplai daya pada setiap komponen. Mikrokontroler Arduino Uno menjadi pusat kendali untuk membaca data dari sensor dan mengaktifkan atau menonaktifkan aktuator sesuai kondisi kelembapan tanah. Sensor kelembapan tanah kapasitif V2.0 dan sensor DHT22 mendeteksi kelembapan tanah serta suhu lingkungan, lalu mengirim data ke Arduino untuk diproses. Jika kelembapan tanah terdeteksi $< 47\%$, Arduino Uno mengaktifkan modul relay. Modul relay kemudian mengalirkan daya dari *step down converter* MP1584 menuju pompa DC 5 V, sehingga pompa menyiram tanaman secara otomatis.

Buzzer dan DFPlayer mini aktif untuk memberikan informasi suara kepada pengguna bahwa tanaman dalam keadaan kering. DFplayer mini memberikan informasi suara yang lebih interaktif berupa “Anthurium Butuh Disiram”, sedangkan buzzer aktif sebagai penanda tambahan agar pengguna lebih mudah menyadari bahwa proses

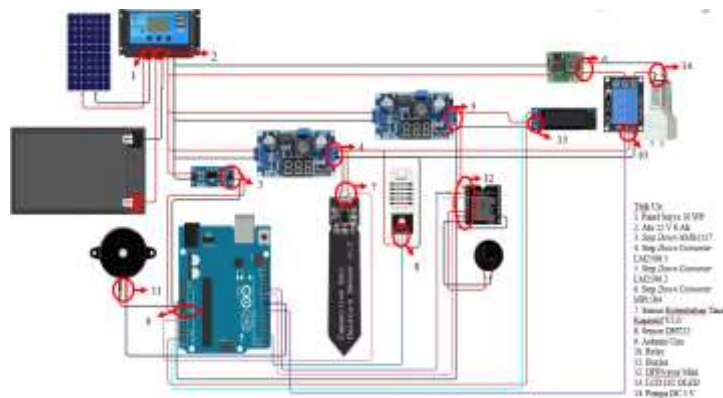
PENYIRAM OTOMATIS TANAMAN ANTHURIUM BERSUMBER PANEL SURYA 10 WP

penyiraman sedang berlangsung. Peletakan buzzer pada bagian samping *casing* alat agar suara dapat terdengar jelas oleh pengguna.

Selanjutnya LCD I2C OLED display sebagai indikator informasi, jika tanah kering maka LCD I2C OLED display menampilkan pada baris pertama “Nilai Pembacaan Sensor Suhu”. Pada baris kedua “Nilai Persentase Sensor Kelembapan Tanah” dan pada baris ketiga, yaitu “Butuh Air”. Ketika kelembapan tanah $\geq 47\%$, sistem menonaktifkan pompa, buzzer, dan DFPlayer mini, karena tanaman dianggap tidak memerlukan penyiraman. Ketika tanah dalam keadaan basah maka LCD I2C OLED display menampilkan pada baris pertama “Nilai Pembacaan Sensor Suhu”. Pada baris kedua “Nilai Persentase Sensor Kelembapan Tanah” dan pada baris ketiga, yaitu “Cukup Air”.

PENGUJIAN PADA TITIK UJI

Pengujian pada titik uji dilakukan untuk memastikan bahwa setiap komponen dari alat penyiram otomatis tanaman anthurium ini berfungsi dengan baik dan sesuai dengan perancangannya.



Gambar 3. Titik Uji Alat

Pada Gambar 5 merupakan titik uji pada penyiram otomatis tanaman anthurium bersumber panel surya 10 Wp menggunakan sensor kelembapan tanah dan sensor suhu dilengkapi informasi suara.

Tabel 1. Pengujian Keseluruhan Alat

Kondisi	Input		Proses	Output			
	Titik Uji 7	Titik Uji 8	Titik Uji 10	Titik Uji 13	Titik Uji 11	Titik Uji 12	Titik Uji 14
	Sensor Kelembapan Tanah Kapasitif	Sensor DHT22	Modul Relay	LCD I2C OLED Display	Buzzer	DFPlayer Mini	Pompa DC 5 V
Kering	Membaca Nilai Persentase < 47%	Membaca Suhu Untuk Monitoring	High	“Pembacaan Hasil Sensor DHT22” “Pembacaan Hasil Persentase Sensor Kelembapan	ON	ON	ON

Basah	Membaca Nilai Persentase $\geq 47\%$	Membaca Suhu Untuk Monitoring	Low	Tanah” “Butuh Air”	OFF	OFF	OFF
				“Pembacaan Hasil Sensor DHT22” “Pembacaan Hasil Persentase Sensor Kelembapan Tanah” “Cukup Air”			

Tabel 1 menunjukkan respon hasil pengoperasian alat penyiram otomatis tanaman anthurium bersumber panel surya 10 Wp menggunakan sensor kelembapan tanah dan sensor suhu dilengkapi informasi suara. Saat suplai daya tercukupi, jika kelembapan tanah $< 47\%$ (tanah kering), relay aktif (*High*), pompa, buzzer, dan DFPlayer mini menyala, sementara LCD menampilkan suhu, persentase kelembapan, dan teks “Butuh Air”. Jika kelembapan $\geq 47\%$ (tanah basah), relay nonaktif (*Low*), pompa dan indikator suara mati, dan LCD menampilkan suhu, persentase kelembapan, serta teks “Cukup Air”. Sistem menjaga kelembapan tetap optimal, dan efek histeresis diminimalkan oleh jeda pembacaan sensor serta waktu respon pompa, sehingga tidak terjadi switching berulang (pompa menyala dan mati terus-menerus).

PENGUJIAN PANEL SURYA

Pengujian dilakukan untuk mengetahui performa panel surya dan aki untuk mensuplai daya pada penyiram otomatis tanaman anthurium. Pengujian dilakukan B selama 2 hari, tanggal 12 dan 13 Juli 2025. Pengujian dilakukan pada titik uji, yaitu panel surya terhubung dengan scc pada pin PV + dan PV – pada SCC. Aki terhubung pada SCC bagian pin aki + dan aki – pada SCC.

Tabel 2. Pengujian Panel Surya Hari Pertama

Waktu Pengukuran (WIB)	Kondisi Cuaca	Titik Uji 1		Daya (W)	Titik Uji 2
		Tegangan Panel Surya (V)	Arus (A)		Tegangan Aki (V)
07.00	Berawan	12,94	0,14	1,81	12,97
08.00	Berawan	13,18	0,52	6,85	13,42
09.00	Cerah	15,97	0,55	8,78	13,77
10.00	Cerah	17,03	0,54	9,20	13,74
11.00	Cerah	17,46	0,57	9,95	13,87
12.00	Cerah	13,69	0,54	7,39	13,79
13.00	Cerah	17,91	0,57	10,21	13,89
14.00	Berawan	13,57	0,53	7,19	13,77
15.00	Berawan	13,14	0,46	6,04	13,34
16.00	Berawan	13,02	0,22	2,86	12,95
17.00	Berawan	12,95	0,14	1,81	12,88

PENYIRAM OTOMATIS TANAMAN ANTHURIUM BERSUMBER PANEL SURYA 10 WP

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian hari pertama dengan kondisi cuaca berawan dan sesekali cerah. Tegangan awal pada pukul 07.00 adalah 12,94 V dan mencapai puncaknya pada pukul 13.00 dengan nilai 17,91 V, lalu menurun menjadi 12,95 V pada pukul 17.00. Arus panel juga meningkat dari 0,14 A menjadi 0,57 A pada pukul 11.00 dan 13.00, kemudian menurun secara bertahap hingga kembali ke 0,14 A pada pukul 17.00. Arus tertinggi berada pada kisaran 0,54–0,57 A, mendekati arus maksimal panel surya 10 Wp. Daya tertinggi tercapai pada pukul 13.00 sebesar 10,21 W. Tegangan aki mengalami kenaikan dari 12,97 V menjadi 13,89 V pada pukul 13.00 saat pengisian berlangsung, menunjukkan proses penyimpanan energi berjalan baik. Menjelang sore, tegangan menurun kembali karena intensitas cahaya berkurang dan sistem mulai menggunakan daya dari aki.

Tabel 3. Pengujian Panel Surya Hari Kedua

Waktu Pengukuran (WIB)	Kondisi Cuaca	Titik Uji 1		Daya (W)	Titik Uji 2
		Tegangan Panel Surya (V)	Arus (A)		Tegangan Aki (V)
07.00	Berawan	13,06	0,35	4,57	12,80
08.00	Berawan	13,05	0,36	4,70	13,06
09.00	Cerah	16,92	0,48	8,12	13,15
10.00	Berawan	13,28	0,4	5,31	13,23
11.00	Cerah	14,59	0,44	6,42	13,47
12.00	Cerah	14,88	0,45	6,70	13,58
13.00	Cerah	16,95	0,50	8,48	13,65
14.00	Cerah	13,57	0,4	5,43	13,57
15.00	Berawan	13,12	0,39	5,12	13,24
16.00	Berawan	12,96	0,22	2,85	13,10
17.00	Berawan	12,84	0,14	1,80	12,90

Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian tanggal 13 Juli 2025 kondisi berawan pada pagi dan sore hari. Tegangan panel surya meningkat dari 12,84 V pada pagi hari hingga mencapai 16,95 V pada pukul 13.00, kemudian menurun kembali saat intensitas cahaya berkurang yang terlihat dari perubahan cuaca. Arus tertinggi tercatat 0,50 A pada pukul 13.00 dan daya tertinggi sebesar 8,48 W, mendekati daya maksimum panel surya 10 Wp. Tegangan aki meningkat dari 12,80 V menjadi 13,65 V pada pukul 13.00, lalu menurun sedikit saat sore karena sistem beralih menggunakan daya aki. Hasil pengujian ini menunjukkan panel surya dan aki mampu menyuplai daya secara stabil sehingga sistem penyiram otomatis beroperasi normal tanpa gangguan.

PENGUJIAN AKI

Pengujian pertama, yaitu menguji *discharge* aki 12 V 8 Ah sebagai satu-satunya sumber daya sistem sistem penyiram otomatis tanpa menggunakan panel surya. Tujuan pengujian tersebut untuk mengetahui daya tahan tegangan aki saat menyuplai beban berdasarkan variasi media dan kondisi tanah. Tiga jenis media digunakan, yaitu tanah gambut, tanah humus dengan campuran arang sekam, dan arang sekam, masing-masing diuji pada kondisi kering, lembap, dan basah. Pengujian dilakukan setiap satu jam dari

pukul 08.00 hingga 16.00 WIB dengan pencatatan tegangan awal dan akhir setiap pengujian.

Tabel 4. Pengujian Aki dengan Media dan Kondisi Tanah Berbeda

Kondisi Tanah	Media Tanah	Waktu Pengukuran (WIB)	Titik Uji 2	
			Tegangan Awal (V)	Tegangan Akhir (V)
Lembap	Media 1	08.00	12,85	12,83
Lembap	Media 2	09.00	12,83	12,8
Lembap	Media 3	10.00	12,79	12,77
Basah	Media 1	11.00	12,77	12,75
Basah	Media 2	12.00	12,75	12,73
Basah	Media 3	13.00	12,73	12,7
Kering	Media 1	14.00	12,7	12,66
Kering	Media 2	15.00	12,66	12,61
Kering	Media 3	16.00	12,61	12,56

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4, tegangan aki menurun bertahap dari 12,85 V menjadi 12,56 V dengan rata-rata penurunan 0,02 V hingga 0,05 V. Kondisi tanah kering menyebabkan penurunan terbesar, karena pompa dan beban bekerja lebih lama. Ketika kondisi tanah lembap dan basah menghasilkan penurunan tegangan cukup kecil, karena sistem hanya aktif sesaat bahkan tidak melakukan penyiraman. Pada media 1, yaitu tanah gambut saat kondisi kering menunjukkan penurunan tegangan 0,04 V, media ini cepat kehilangan kelembapan tetapi tidak secepat 2 media lainnya. Pada media 2 campuran humus dan arang sekam kondisi lembap dan basah, media ini mempertahankan kelembapan air dengan baik sehingga penurunan tegangan sangat kecil 0,03 atau 0,02. Aki mampu menyuplai daya secara stabil pada seluruh kondisi media, namun media dengan kelembapan tinggi cenderung lebih hemat daya karena meminimalkan aktifnya beban. Pengujian berikutnya dilakukan untuk mengetahui waktu pengisian penuh aki oleh panel surya 10 Wp melalui SCC.

Tabel 5. Pengujian Aki

Waktu Pengukuran (WIB)	Kondisi Cuaca	Titik Uji 2		Daya (Watt)
		Tegangan (V)	Arus (A)	
10.00	Cerah	12,73	0,34	4,32
11.00	Cerah	13,05	0,44	5,74
12.00	Cerah	13,25	0,45	5,96
13.00	Cerah	13,57	0,45	6,10
14.00	Cerah	13,85	0,22	3,04

Pada Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian tegangan aki meningkat dari 12,73 V menjadi 13,85 V dalam waktu 4 jam pengisian. SCC secara otomatis menghentikan pengisian saat aki penuh. Arus tertinggi tercatat 0,45 A pada pukul 12.00–13.00, masih jauh di bawah batas maksimum arus pengisian 2,40 A. Penurunan arus seiring naiknya tegangan menunjukkan SCC berfungsi optimal dalam mengatur proses pengisian daya.

PENYIRAM OTOMATIS TANAMAN ANTHURIUM BERSUMBER PANEL SURYA 10 WP

PENGUJIAN DAN ANALISIS KONDISI SUHU DAN KELEMBABAN

Pengujian pengukuran tegangan pada sensor kelembapan tanah kapasitif V2.0 dan sensor suhu DHT22 dilakukan secara bersamaan pada satu hari penuh, mulai dari pagi hingga malam, dengan interval waktu satu jam.

Tabel 6. Pengujian Tegangan Komponen Blok *Input*

Waktu Pengukuran (WIB)	Titik Uji 7		Sensor Kelembapan Kapasitif V2.0 (%)	Titik Uji 8		Nilai Sensor Suhu (°C)
	Tegangan <i>Input</i> Sensor Kelembapan Tanah (V)	Tegangan <i>Output</i> Sensor Kelembapan Tanah (V)		Tegangan <i>Input</i> Sensor DHT22 (V)	Tegangan <i>Output</i> Sensor DHT22 (V)	
08.00	4,84	2,10	58	4,87	4,84	29,9
09.00	4,84	2,50	50	4,86	4,86	30,2
10.00	4,84	2,80	44	4,87	4,86	31,7
11.00	4,84	1,44	72	4,87	4,86	32,1
12.00	4,84	1,50	70	4,87	4,87	33,5
13.00	4,84	1,55	69	4,87	4,87	32,9
14.00	4,85	1,75	65	4,86	4,84	30,2
15.00	4,85	1,95	61	4,86	4,84	30,2
16.00	4,85	2,16	56	4,86	4,84	30,3
17.00	4,86	2,85	43	4,87	4,83	29,9
18.00	4,84	1,30	74	4,87	4,87	28,8
19.00	4,84	1,45	71	4,87	4,87	27,2
20.00	4,84	1,55	69	4,86	4,85	26,6
21.00	4,84	1,65	67	4,86	4,86	26,9

Pada Berdasarkan Tabel 7, hasil pengujian pada sensor kelembapan tanah kapasitif V2.0 menunjukkan tegangan *input* stabil di kisaran 4,84 V - 4,86 V. Pada pagi hari (08.00 - 11.00 WIB), kelembapan tanah turun dari 58% menjadi 44% dengan tegangan *output* meningkat dari 2,10 V ke 2,80 V, akibat penguapan seiring kenaikan suhu dari 29°C menjadi 31°C. Siang hari (12.00 - 15.00 WIB), kelembapan berada di rentang 70% - 61% dengan tegangan *output* 1,50 - 1,95 V dan suhu sekitar 30°C, menandakan kondisi tanah tetap lembap dan sistem penyiraman bekerja optimal. Sore hari (16.00 - 18.00 WIB), kelembapan turun kembali dari 56% ke 43% dengan tegangan *output* meningkat hingga 2,85 V, menunjukkan tanah mulai kering. Malam hari (19.00–21.00 WIB), kelembapan naik dari 67% ke 71% dan tegangan *output* turun menjadi 1,45 V karena suhu menurun sekitar 29°C. Hasil ini menunjukkan sensor mampu mendeteksi perubahan kadar air secara akurat sesuai kondisi lingkungan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapat dari hasil perancangan alat, pembuatan alat, dan melakukan pengujian terhadap alat, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penyiram otomatis tanaman anthurium berbasis panel surya 10 Wp berhasil dirancang dan beroperasi dengan baik. Saat kelembapan tanah < 47% tanah dalam keadaan kering, pompa DC aktif untuk menyiram tanaman, disertai informasi suara dari buzzer dan Dfplayer mini aktif dan LCD I2C OLED display menampilkan persentase kelembapan tanah dan suhu. Ketika persentase kelembapan tanah $\geq 47\%$ yang

mendeteksi tanah dalam kondisi basah, maka pompa air, buzzer, DFPlayer mini berhenti otomatis.

2. Hasil pengujian panel surya 10 Wp menunjukkan bahwa pada kondisi cuaca cerah, panel mampu menghasilkan daya maksimum 10,21W dengan tegangan *output* 17,9 V dan arus 0,57 A. Proses pengisian aki 12 V 8 Ah selama 4 jam menunjukkan peningkatan tegangan secara bertahap dari 12,73 V hingga 13,85 V. Penurunan tegangan aki selama pengujian hanya 12,85–12,56 V, menandakan konsumsi daya rendah dan sistem bekerja optimal. Sistem ini lebih direkomendasikan untuk lingkungan *indoor* atau *green house* karena pada kondisi hujan kelembapan tanah terlalu tinggi sehingga sistem tidak aktif dan dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

SARAN

Penelitian ini dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur IoT (*Internet of Things*) agar sistem penyiraman tanaman dapat dimonitoring dan dikontrol jarak jauh melalui aplikasi *mobile*. Selain itu, disarankan menambahkan sensor cahaya (LDR atau lux meter) untuk memantau intensitas cahaya saat pengambilan data panel surya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Erma Triawati Christina, S.T., M.T. dan Ibu Ganjar Febriyani Pratiwi, S.T., M.T selaku pembimbing yang telah memberikan waktu, pikiran, dan tenaganya selama proses pembuatan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Choiri, I. K. Suada, and W. Adiartayasa, “Kultur Jaringan Tanaman Anthurium (*Anthurium andraeanum* var. *tropical*) pada Media MS dengan Penambahan Zat Pengatur Tumbuh BAP dan NAA,” *J. Agroteknologi Trop.*, vol. 8, no. 3, pp. 284–293, 2019.
- [2] D. M. Saragi, F. Hamami, and T. Mulyana, “Implementasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Anthurium,” *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 1, p. 146, 2022, doi: 10.30865/json.v4i1.4895.
- [3] N. Nurdiana and Perawati, “Monitoring Kelembaban Tanah Pada Penyiram Tanaman Otomatis,” vol. 18, no. April, pp. 9–15, 2021.
- [4] M. Susantok, A. Urip, A. Wibowo, M. Akbar, P. C. Riau, and P. Korespondensi, “Peningkatan Akurasi Sistem Pemantauan Suhu Dan Kelembapan Pada Laboratorium Pengujian Benih Tanaman Menggunakan Inversi Regresi Linier,” vol. 12, no. 1, pp. 153–164, 2025, doi: 10.25126/jtiik.2025129083.
- [5] R. N. Dewanto *et al.*, “Tinjauan Intensitas Radiasi Matahari: Implikasi Potensial Untuk Pengembangan Energi Surya,” vol. 10, no. 2, 2024.
- [6] L. Aditya, P. Santosa, B. F. Triyanto, A. Bintang Pratama, and A. S. Fadilah, “Penerapan Alat Penyiram Otomatis Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Energi Surya Dalam Mendukung Program Kampung Sejuta Anggrek Di Kelurahan Baru, Jakarta Timur,” pp. 98–105, 2024, doi: 10.24853/jpmt.6.2.98-105.
- [7] S. Maharani and I. Muhammad, “Cara Pengoperasian Prototipe Penyiram Otomatis Tanaman Anthurium Berbasis Arduino Uno.” Accessed: Mar. 11, 2025. [Online]. Available: <https://youtu.be/xUWdZa7lpoc>