

Innovation in Ornamental Plant Care Systems Based on the Internet of Things (IoT) Using Arduino Leonardo

Supriyanto¹, dan **Siska Ayu Widiana²**

¹Bisnis Digital, Akademi Bisnis dan Keuangan Primaniyarta, Universitas Sam Ratulangi

²Sistem Informasi, Universitas Sam Ratulangi

^{1,2}Malalayang satu, Kota Manado, Sulawesi Utara

E-mail: supriyanto@abkprimaniyarta.ac.id¹, siskaginting@unsrat.ac.id²

ABSTRACT

Anthurium ornamental plants are known for their high aesthetic and economic value, requiring optimal care, particularly in terms of watering, temperature, and soil moisture. However, in practice, the watering process is still mostly done manually and often fails to meet the actual needs of the plants, potentially causing damage or even plant death. Flower Shop "Cemara Indah" in Semarang, a business specializing in ornamental plants, faces similar challenges, especially in the care of Anthurium plants. Therefore, this study aims to design and implement an automatic plant care system based on Arduino Leonardo, utilizing a soil moisture sensor and a DHT11 sensor to monitor temperature and humidity. The system reads soil and environmental conditions and regulates watering according to the appropriate moisture and temperature levels required by the plants. Sensor readings are displayed on an LCD and can be accessed via a local network using an Ethernet Shield. The results of this system design are expected to improve efficiency in terms of time, labor, and cost in plant care, while sustainably maintaining the quality and health of Anthurium plants. This system also offers an innovative solution for ornamental plant enthusiasts to care for their plants in a more modern and controlled manner.

Keyword: Anthrium, Arduino Leonardo, Soil Moisture Sensor, DHT11, Automatic System, Ornamental Plant Care

Inovasi Sistem Perawatan Tanaman Hias Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Arduino Leonardo

ABSTRAK

Tanaman hias Anthurium merupakan salah satu tanaman yang memiliki nilai estetika dan ekonomi yang tinggi, sehingga memerlukan perawatan yang optimal, terutama dalam hal penyiraman, suhu, dan kelembapan tanah. Namun, pada praktiknya, proses penyiraman tanaman di masyarakat masih dilakukan secara manual dan sering kali tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman, yang dapat menyebabkan kerusakan hingga kematian tanaman. Para pelaku usaha tanaman hias juga menghadapi permasalahan yang sama, terutama dalam perawatan tanaman Anthurium. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem perawatan tanaman secara otomatis berbasis Arduino Leonardo dengan sensor kelembapan tanah serta sensor suhu dan kelembapan udara. Sistem ini bekerja dengan membaca kondisi tanah dan lingkungan, kemudian mengatur penyiraman sesuai dengan kadar air dan suhu yang dibutuhkan tanaman. Data hasil pembacaan sensor ditampilkan melalui layar kristal cair dan dapat diakses menggunakan papan tambahan melalui jaringan lokal. Hasil dari perancangan sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi waktu, tenaga, dan biaya dalam perawatan tanaman hias, serta menjaga kualitas dan kesehatan tanaman Anthurium secara berkelanjutan. Sistem ini juga menjadi solusi inovatif bagi para pecinta tanaman hias dalam merawat tanamannya secara lebih modern dan terkontrol.

Kata Kunci: Anthrium, Arduino Leonardo, Sensor Kelembaban Tanah, DHT11, Sistem Otomatis, Perawatan Tanaman Hias

1. PENDAHULUAN

Tanaman hias merupakan salah satu komoditas sektor pertanian yang terus mengalami peningkatan minat, terutama dalam beberapa tahun terakhir. merupakan spesies tanaman hias yang cukup populer adalah Anthurium. Salah satu manfaat tanaman bagi manusia adalah sebagai tanaman hias. Tanaman hias ada yang

diletakkan di dalam ruangan misalnya di dalam kantor, di dalam rumah, di tempat-tempat pelayanan publik dan lain-lain (Santoso, 2024). Tanaman hias di dalam ruangan memerlukan perawatan agar tanaman tersebut tetap hidup dan terjaga kesehatannya (Andi Ibnu Gustaman, 2024). Tanaman ini memiliki keunikan tersendiri yang berasal dari bentuk daunnya yang khas, tampilan bunganya yang

mencolok, serta nilai ekonomi yang cukup tinggi. Anthurium termasuk dalam famili Araceae, atau yang lebih dikenal dengan sebutan keluarga talas- talasan. Tanaman ini memiliki kemampuan adaptasi yang baik dilingkungan dalam ruangan, sehingga sering dimanfaatkan sebagai tanaman hias dalam ruangan (Ayuningtyas, 2025). Keunikan dan nilai estetik tanaman ini tidak hanya mempercantik ruangan, tetapi juga dipercaya mampu meningkatkan kualitas udara dan memberikan efek psikologis yang menenangkan bagi penghuni rumah. Oleh karena itu, perhatian terhadap perawatan tanaman seperti Anthurium perlu ditingkatkan, termasuk dalam hal penyiraman, pencahayaan, suhu, dan kelembapan tanah. Perawatan yang optimal akan memastikan pertumbuhan tanaman yang sehat dan kualitas hias yang maksimal, sekaligus menjaga nilai ekonominya dalam jangka Panjang (Salamah et al., 2023). Dalam proses perawatannya, Anthurium membutuhkan perhatian khusus, terutama dalam hal penyiraman, kelembapan tanah, dan suhu lingkungan. Penyiraman yang tidak tepat, baik dari segi volume maupun waktu, dapat mengakibatkan tanaman mengalami kelebihan air, yang pada akhirnya menyebabkan akar membusuk dan tanaman mati (Ayu Widiana et al., 2020).

Ketika membicarakan Anthurium, yang biasanya langsung terbayang dalam benak adalah tanaman berdaun mirip talas dengan bunga berbentuk unik, menyerupai telapak tangan terbuka berwarna merah cerah, serta memiliki batang tengah berbentuk seperti lilin (Ashira et al., 2022). Saat ini, sebagian besar masyarakat, termasuk pelaku usaha tanaman hias masih melakukan penyiraman secara manual. Cara ini rentan terhadap kesalahan manusia, kurang efisien dalam penggunaan waktu dan tenaga, serta tidak dapat menjamin konsistensi kualitas perawatan tanaman (Nursusilawati et al., 2024).

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada penerapan sistem otomatisasi penyiraman tanaman berbasis Arduino Leonardo yang menggabungkan penggunaan sensor kelembapan tanah (*soil moisture sensor*) dan sensor DHT11, dengan sistem pemantauan lokal berbasis *Ethernet Shield*. Sistem ini memungkinkan proses penyiraman dilakukan secara cerdas berdasarkan data lingkungan yang aktual, serta mampu mengurangi kesalahan manusia dalam perawatan tanaman (Firmansyah, 2024).

2. RUANG LINGKUP

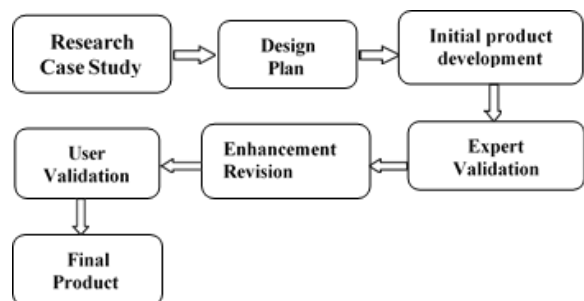
Cakupan penelitian meliputi pada perancangan dan implementasi sistem otomatisasi penyiraman tanaman hias Anthurium menggunakan mikrokontroler Arduino Leonardo. Sistem dirancang untuk bekerja berdasarkan pembacaan nilai kelembapan tanah dan suhu lingkungan sebagai parameter utama dalam proses penyiraman :

1. Jenis Tanaman: Penelitian ini difokuskan pada tanaman hias Anthurium yang memiliki karakteristik sensitif terhadap kelebihan air dan perubahan suhu lingkungan. Batasan-batasan penelitian

2. Fungsi Sistem: Sistem yang dirancang hanya berfungsi untuk proses penyiraman otomatis berdasarkan kelembapan tanah dan suhu lingkungan. Sistem belum mencakup fungsi tambahan seperti pemupukan otomatis, pencahayaan, atau pengontrolan pH tanah (Tembusai & Armando, 2024).
3. Komponen Utama Sistem: Sistem terdiri dari Arduino Leonardo sebagai mikrokontroler utama, soil moisture sensor untuk membaca tingkat kelembapan tanah, sensor DHT11 untuk membaca suhu dan kelembapan udara, serta LCD untuk menampilkan informasi. Ethernet Shield digunakan sebagai media komunikasi untuk pemantauan data secara lokal.
4. Sistem yang dirancang hanya berfungsi untuk proses penyiraman otomatis berdasarkan kelembapan tanah dan suhu lingkungan. Sistem belum mencakup fungsi tambahan seperti pemupukan otomatis, pencahayaan, atau pengontrolan pH tanah.

3. BAHAN DAN METODE

Menerapkan pendekatan Penelitian dan Pengembangan (R&D) sebagai metode utama sesuai dengan teori Borg & Gall (Siregar, 2023). Kegiatan ini dilakukan dengan merancang, mengembangkan, membuat, dan menguji sistem penyiraman otomatis untuk tanaman hias Anthurium. Langkah-langkah penelitian dilaksanakan secara bertahap pada gambar 1:



Gambar 1. Metode Penelitian dan pengembangan (R&D)

Figure 1. Research and Development (R&D) Method

3.1 Alat dan Bahan

Sensor kelembapan tanah yang ditampilkan pada Gambar 2 berfungsi untuk membaca kadar air dalam tanah di sekitarnya. Sensor ini termasuk teknologi rendah, tetapi ideal untuk memantau tanaman kota atau ketinggian air pada tanaman peliharaan. Alat ini sangat membantu dalam meningkatkan efisiensi penyiraman tanaman, baik indoor maupun outdoor, serta dalam memantau kelembapan tanah di kebun.

Prinsip kerja sensor kelembapan tanah adalah menghasilkan keluaran berupa besaran listrik akibat keberadaan air yang berada di antara lempeng kapasitor pada sensor tersebut (Ramadhan & Dewi, 2024). Spesifikasi *Power supply: 3.3v or 5v, Output voltage*

signal: 0~4.2v, Current: 35mA, Pin definition: Analog output (Blue wire), GND (Black wire), Power (Red wire), Size: 60x20x5cm, Value range 0-300: dry soil, 300- 700: humid soil, 700-950 : in water (Mane et al., 2024).



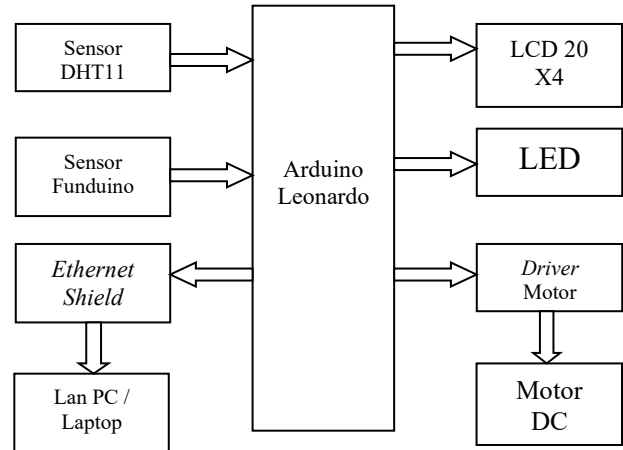
Gambar 2. Sensor Kelembaban Tanah
Figure 2. Soil Moisture Sensor

DHT11 pada Gambar 3 sensor suhu dan kelembapan, dia memiliki keluaran sinyal digital yang dikalibrasi dengan sensor suhu dan kelembapan yang kompleks. Teknologi ini memastikan keandalan tinggi dan sangat baik stabilitasnya dalam jangka panjang. Mikrokontroler terhubung pada kinerja tinggi sebesar 8 bit. Sensor ini termasuk elemen resistif dan perangkat pengukur suhu NTC. Memiliki kualitas yang sangat baik, respon cepat, kemampuan anti-gangguan dan keuntungan biaya tinggi kinerja (Frisenta et al., 2024)



Gambar 3. DHT11
Figure 3. DHT11

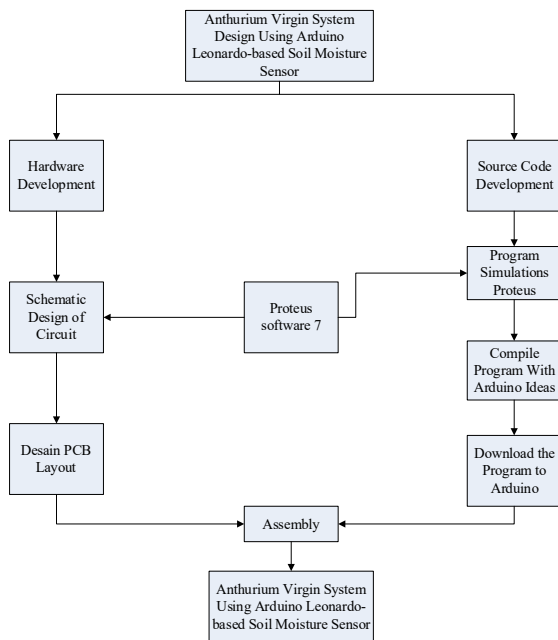
Blok diagram gambar 4 diketahui bahwa konfigurasi sistem perawatan *Anthurium* ini terdiri atas input, kontroler, dan output. Pada sisi masukan (*input*), sistem terdiri atas sensor kelembapan tanah (*soil moisture sensor*), sensor suhu dan kelembapan DHT11, serta kontroler berupa Arduino Leonardo. Sementara itu, pada sisi keluaran (*output*), terdapat LCD sebagai penampil informasi, driver motor untuk menggerakkan motor DC, LED sebagai indikator kondisi tanaman, dan *Ethernet shield* sebagai media pengiriman informasi suhu dan kelembapan melalui jaringan LAN (Rahmat Saputra, 2021).



Gambar 4. Blok Diagram Sistem Perangkat Keras
Figure 4. Block Diagram of The Hardware System

3.2 Prosedur Penelitian

1. Melakukan survei langsung ke lokasi budidaya tanaman hias melalui wawancara, observasi atau pengamatan langsung terhadap objek penelitian, serta pendokumentasian hal-hal yang berkaitan dengan penelitian.
2. Melaksanakan kajian teori dengan menelaah berbagai literatur yang relevan dengan topik penelitian.
3. Dalam merancang sistem agar dapat digunakan secara baik dan teratur maka digunakan alat bantu berupa *Flowchart*, perancangan tampilan, perancangan *Hardware* dan perancangan program perawatan *Anthurium*.
4. Membuat Program setelah merancang sistem selanjutnya pembuatan *Source code* dengan bahasa pemrograman Pembuatan *prototype* sistem perawatan yang ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Blok Diagram Sistem
Figure 5. Block Diagram System

5. Pengujian pengembangan produk dengan validasi pembimbing. Pada tahap pengujian pengembangan *prototype* dilakukan dengan melibatkan validasi pembimbing untuk melakukan pengujian dan memberikan saran masukan pada hasil *prototype* yang sudah dibuat masih terdapat kekurangan atau (Rahmat Saputra, 2021)
6. Penyempurnaan produk jadi setelah uji validasi oleh validator pakar. Bila produk jadi masih ada kekurangan atau kelemahan maka akan dilakukan revisi penyempurnaan oleh peneliti.
7. Tahap pengujian produk jadi yang kedua dilakukan oleh *user*, dimana perusahaan tempat penelitian berperan sebagai *user*.
8. Revisi akhir dalam merancang sistem dimana tahap ini dilakukan setelah selesai tahap pengujian validasi dan kemudian setelah tahap ini akan mendapatkan pengesahan dari kedua validator tersebut.
9. Tahapan produk jadi akhir yang sudah selesai uji validasi oleh validator maka akan menjadi sebuah produk dalam bentuk sistem dan dokumentasi penelitian.

4. PEMBAHASAN

Hasil validasi desain dan fungsi alat dilakukan pakar serta hasil pengembangan sistem dalam pengujian dapat dilihat dari tabel 1.

Tabel 1. Pengujian DHT11 dengan Thermometer

Table 1. Testing DHT11 with Thermometer

No	DHT11								Digital		
	1	2	3	4	5	6	7	8	Average	Thermometer	Error
1	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27,2	0,2
2	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28,3	0,3
3	28	28	28	28	28	28	28	28	28	29	1
4	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	0
5	27	26	26	27	27	27	27	26	26,6	27	0,4
6	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	0
7	28	28	28	28	28	28	28	27	27,8	28	0,2
8	28	28	28	28	28	28	28	27	27,8	28	0,2
									27,6	27,8	0,3

Hasil pengujian sensor DHT11 yang dibandingkan dengan termometer digital pada tabel 4 menunjukkan bahwa suhu yang terukur dari sensor DHT11 mendekati suhu yang terukur dari termometer ruangan, dengan rata-rata galat $\pm 0,3$ °C. Pengujian kelembapan tanah sesuai dengan teori.

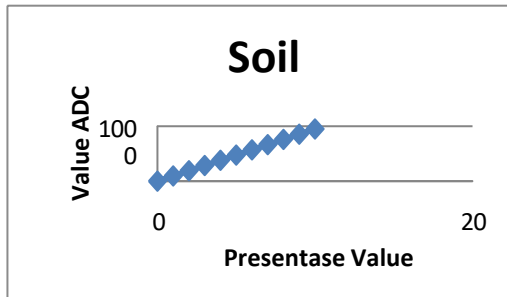
Tabel 2. Pengujian Kelembapan Tanah Terukur Dengan Teori

Table 2. Measured Soil Moisture Testing with Theory

Condition	Depth (cm)	Vin (V)	Vout (V)	Measured Humidity	Theoretical Humidity	Error Humidity (%)
Humidity	2	5	2,70	54	54	0
	4	5	2,75	56	55	1
	6	5	2,81	57	56,2	1,8
	8	5	2,88	58	57,6	0,4
	10	5	2,93	60	58,6	0,4
	2	5	0	0	0	0
Dry	4	5	0,50	11	10	1
	6	5	0,85	19	17	2
	8	5	1	21	20	1
	10	5	1,50	32	30	2

Kelembapan yang terukur pada Tabel 2 tidak berbeda jauh nilainya dibandingkan dengan kelembapan berdasarkan perhitungan teori, baik dalam kondisi lembap maupun kering (Santoso, 2024).

Persentase kesalahan (*error*) yang dihasilkan juga tergolong rendah, dengan nilai kesalahan terbesar pada kondisi lembap sebesar 1,8%. Hal ini menunjukkan bahwa sensor kelembapan tanah yang menggunakan dua sensor pengujian memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam pengukuran. Sementara itu, pada pengukuran tanah kering diperoleh nilai kesalahan sebesar 2%.



Gambar 6. Kurva Kalibrasi Kelembaban Tanah

Figure 6. Soil Moisture Calibration Curve

Grafik pada gambar 6 digunakan sebagai kurva kalibrasi untuk menentukan persentase (%) kelembaban dari nilai sensor yang didapat. (Asri et al., 2022).

Tabel 3. Pengujian Pembacaan pada Kelembaban Tanah

Table 3. Testing Readings on Soil Moisture

Soil Moisture	Soil Condition	Status		
		Dry Soil Led	Led Humid Soil	Wet Soil Led
0%	Dry	On	Off	Off
10%	Dry	On	Off	Off
20%	Dry	On	Off	Off
30%	Dry	On	Off	Off
40%	Dry	On	On	Off
50%	Humid	Off	On	Off
60%	Humid	Off	On	Off
70%	Humid	Off	On	Off
80%	Humid	Off	On	Off
90%	Wet	Off	Off	On
100%	Wet	Off	Off	On

Disimpulkan pada Tabel 3 bahwa *soil moisture sensor* dapat bekerja dengan baik berdasarkan kriteria dan kebutuhan kelembaban pada tanaman. (Ayu Widiani et al., 2020).

Table 4. Pengujian Ethernet Shield Melalui Jaringan

Table 4. Ethernet Shield Testing Over the Network

No	LAN Connection Delay	Status
1	0 - 5 second	Connected to updates
2	6 - 10 second	Connected to updates
3	11 - 15 second	Connected to updates
4	16 - 20 second	Connected to updates
5	21 - 25 second	Connected to updates
6	26 - 30 second	Connected to updates
7	31 - 35 second	Connected to updates
8	36 - 40 second	Connected to updates
9	46 - 50 second	Connected to updates
10	51 - More	Connected to updates

Pengujian pada tabel 4 dilakukan dengan interval waktu 5 detik apakah *interface* pada *browser* dapat *refresh* sesuai waktu yang telah ditentukan sehingga nilai sensor dapat terbaca sesuai dengan kondisi yang ada.



Gambar 7. Sistem menyala dan menunggu untuk mengidentifikasi perangkat keras.

Figure 4. First, the system powers on and waits to identify the hardware.

Tampilan sistem pada gambar 7 merupakan tampilan awal dari alat yang selanjutnya pada gambar 8 tanah dalam keadaan kering dijelaskan bahwa apabila sensor membaca kelembaban < 40% maka kondisi tanah dalam keadaan kering dan Motor DC menyiramkan air, dengan catatan S1- 4 (sensor) hasil *output* dibagi 4.



Gambar 8. Kondisi Tanah Kering.

Figure 8. Dry Soil Condition Display

Tampilan tanah dalam keadaan lembab pada gambar 9, Jika sensor membaca kelembaban > 40% - 80% maka kondisi tanah lembab dan Motor DC tidak akan menyiramkan air.



Gambar 9. Tampilan Keadaan Tanah Lembab

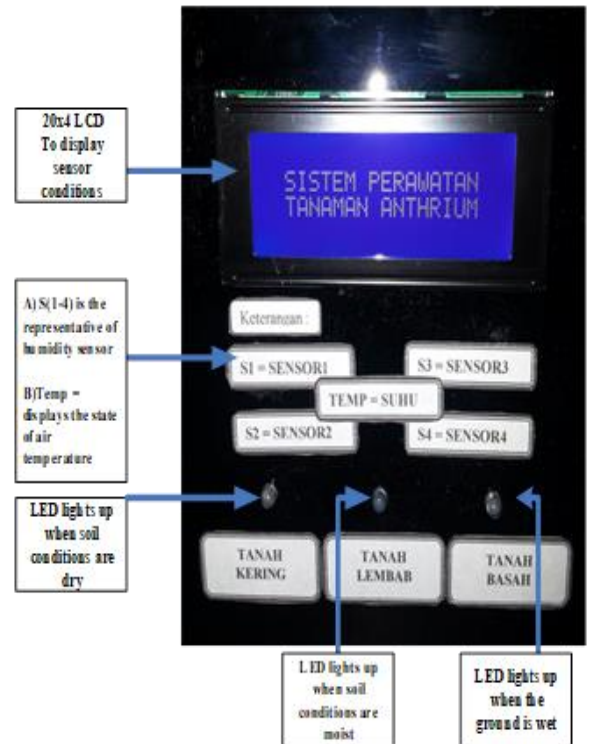
Figure 9. Display of Moist Soil Condition

Tampilan tanah dalam keadaan basah pada gambar 10, jika kelembapan (kadar air > 80%), maka Motor DC tidak akan menyiram biasanya dalam kondisi hujan, tapi jarang terjadi.



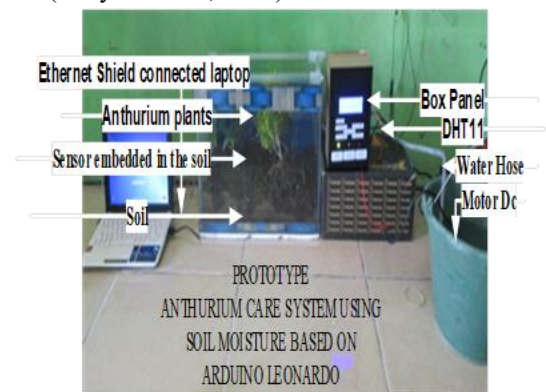
Gambar 10. Tampilan Keadaan Tanah Basah
Figure 10. Display of Wet Soil Condition

Sistem perawatan tanaman Anthurium yang ditampilkan pada Gambar 11 menjelaskan secara rinci fungsi dari masing-masing komponen perangkat keras yang digunakan dalam sistem. Setiap alat memiliki peran penting dalam mendukung otomatisasi proses perawatan tanaman, mulai dari pemantauan kondisi lingkungan hingga pengendalian perawatan secara mandiri. Sensor kelembaban tanah (*soil moisture sensor*) berfungsi untuk mendeteksi kadar air dalam media tanam, sehingga sistem dapat menentukan waktu penyiraman yang tepat (Mane et al., 2024). Sensor suhu dan kelembaban udara (DHT11) digunakan untuk memantau kondisi iklim mikro di sekitar tanaman, yang sangat penting bagi pertumbuhan optimal Anthurium (Nasrullah et al., 2011). Modul relai digunakan sebagai pengendali aliran listrik untuk mengaktifkan atau menonaktifkan pompa air secara otomatis sesuai dengan data yang diterima dari sensor. NodeMCU berperan sebagai pusat pengolahan data sekaligus penghubung antara sensor dan aktuator, serta mendukung konektivitas internet untuk pemantauan jarak jauh (Rifa'i et al., 2025). Tampilan LCD digunakan untuk menyajikan informasi secara langsung kepada pengguna, seperti suhu, kelembaban, dan status penyiraman. Dengan integrasi seluruh perangkat ini, sistem perawatan tanaman menjadi lebih efisien, akurat, dan meminimalkan kesalahan akibat intervensi manual.



Gambar 11. Tampilan pada Box Utama Alat
Figure 11. Display on the Main Device Box

Prototype sistem perawatan Anthurium yang ditunjukkan pada gambar 12 serta pada menggunakan sebuah media akuarium untuk media tanaman Anthurium pada box panel berfungsi untuk menampilkan nilai kelembaban dan suhu dan pada LED mewakili kondisi tanah kering, lembab dan basah, pada ember terdapat driver motor yg bisa mengalirkan air melalui selang berdasarkan perintah dan kondisi resistansi tanah yang terbaca (Cahyana et al., 2009).

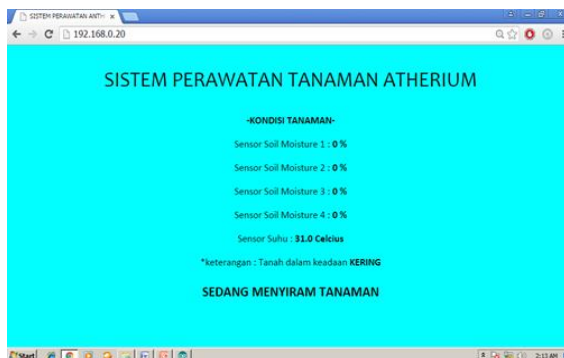


Gambar 12. Prototipe Perawatan Anthurium
Figure 12. Anthurium Maintenance Prototype

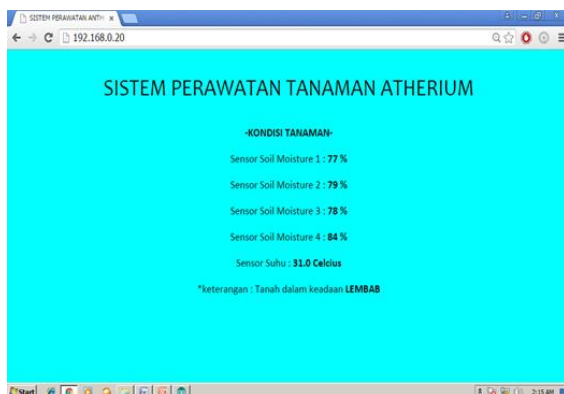
Kondisi tanah pada gambar 13-16 dalam keadaan lembab setelah tersiram pada kondisi kadar air dalam tanah mencapai lebih dari 40%.



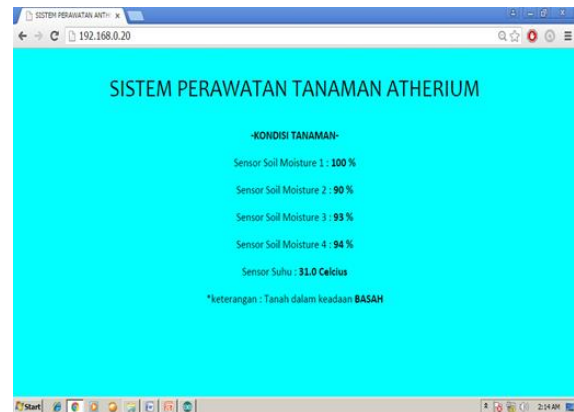
Gambar 13. Kondisi Tanah Kering dan Tanah Tersirami
Figure 13. Dry Soil and Watered Soil Conditions



Gambar 14. Tampilan Web Kondisi Tanah Kering
Figure 14. Web Interface Showing Dry Soil Condition



Gambar 15. Tampilan Web Kondisi Tanah Lembab
Figure 15. Web Interface Showing Moist Soil Condition



Gambar 16. Tampilan Web Kondisi Tanah Basah
Figure 16. Web Interface Showing Wet Soil Condition

5. KESIMPULAN

Sistem perawatan tanaman Anthurium berbasis Arduino Leonardo dengan dukungan sensor kelembapan tanah dan sensor suhu udara telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Sistem pusat kendali berfungsi sesuai dengan rancangan, memungkinkan proses perawatan tanaman berlangsung secara otomatis tanpa intervensi manual yang berlebihan. Sensor-sensor yang digunakan menunjukkan kinerja yang cukup akurat dalam mendeteksi kondisi lingkungan sekitar tanaman. Selain itu, proses pengiriman data dari sensor ke jaringan lokal berjalan secara stabil dan konsisten. Secara keseluruhan, sistem ini mampu menjalankan fungsi penyiraman otomatis secara efisien, serta memberikan solusi inovatif yang mendukung perawatan tanaman hias secara modern, terstruktur, dan berbasis teknologi.

6. SARAN

Sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan memanfaatkan teknologi nirkabel (*wireless*) sehingga memungkinkan akses dan pemantauan dari jarak jauh, misalnya melalui integrasi webcam. Selain itu, pengembangan juga dapat diarahkan pada pemanfaatan teknologi berbasis perangkat bergerak (*mobile*) guna mempermudah proses pemantauan dan pengendalian secara praktis melalui gawai atau perangkat genggam.

7. REFERENSI

- Andi Ibnu Gustaman, A. (2024). Upaya Pengembangan Umkm Tanaman Hias Di Desa Rimbo Panjang Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Ashira, O., Kamal, S., & Zuraidah, Z. (2022). Spesies Tumbuhan Araceae Di Lingkungan Sekolah Sma Negeri 15 Takengon. *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi Dan Kependidikan*, 9(2), 234–239.
- Asri, M., Abdullah, R. K., & Joni Ariawan, I. W. (2022). Prototipe Perawatan Tanaman Hias Aglonema Menggunakan Sensor Y1-69 Berbasis IoT. *Jurnal Electriscan*, 11(01), 01–05.

- <https://doi.org/10.37195/electrichsan.v1i1i01.81>
- Ayu Widiana, S., Suryono, S., & Warsito, B. (2020). Plant Seeds Growth Prediction on Greenhouse Using Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) Method. *E3S Web of Conferences*, 202, 4–11. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020214008>
- Ayuningtyas, R. P. (2025). *Strategi Pemasaran Tanaman Hias Di Pasar Ekspor Pada Cv. Sekar Wana Jaya*.
- Cahyana, N. H., Hafsah, H., & Noorindra, A. (2009). Sistem Humidifier dan Temperaturizer Digunakan Dalam Penyiraman Otomatis Tanaman. *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)*, 1(2).
- Frisenta, A. N., Kharismasari, L. N., Putra, R. A. D., & Susanto, R. (2024). Kipas Angin Otomatis Menggunakan Sensor Suhu DHT 11 Dalam Bentuk Wayang.
- Mane, S., Das, N., Singh, G., Cosh, M., & Dong, Y. (2024). Advancements In Dielectric Soil Moisture Sensor Calibration: A Comprehensive Review Of Methods And Techniques. *Computers and Electronics in Agriculture*, 218, 108686.
- Nasrullah, E., Trisanto, A., & Utami, L. (2011). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Lm35 Berbasis Mikrokontroler Atmega8535. *Electrician: Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 5(3), 182–192.
- Nursusilawati, N., Sunarto, T., & Hersanti, H. (2024). Deteksi Dan Identifikasi Nematoda Radopholus Similis Cobb Pada Tanaman Hias Anthurium Andreanum. *Agrikultura*, 35(1), 10–19.
- Rahmat Saputra. (2021). 5.Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Dan Suhu Greenhouse Tanaman Bawang Merah Berbasis Iot. *Jurnal Perencanaan, Sains, Teknologi, Dan Komputer*, 4(1), 981–990.
- Ramadhan, F., & Dewi, I. R. (2024). Sistem Monitoring dan Penyiraman Otomatis Tanaman Srigading (Nyctanthes Arbor-Tristis) Berbasis IoT (Internet of Things) dengan Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah dan Suhu Ruang pada Pot. *INFOTECH Journal*, 10(1), 19–27.
- Rifa'i, R., Lestari, W., & Maulindar, J. (2025). Implementasi Internet Of Things Untuk Sistem Pemantauan Dan Optimasi Energi Rumah Tangga. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 5(3), 5540–5554.
- Salamah, U., Khasanah, H. N., Suwanto, S., & Pardi, P. (2023). Identification of Plant Species Diversity at SMAN 1 Nguter as Source of Learning Based on Local Potential. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 422–426.
- Santoso, R. S. (2024). Bertani Di Lahan Sempit. Mega Press Nusantara.
- Siregar, T. (2023). Tahapan Model Penelitian Dan Pengembangan Research And Development (R&D). *DIROSAT: Journal of Education, Social Sciences & Humanities*, 1(4), 142–158.
- Tembusai, Z. R., & Armando, B. (2024). Sistem Monitoring Kualitas Tanah Tanaman Hias Berbasis IoT dengan Sensor pH. 13, 2030–2035.