

## Smart Agro System pada Budidaya Tanaman Krisan di Daerah Nir-wifi Menggunakan Komunikasi Bluetooth

Salsabila Andhika Nuraini<sup>1</sup>, Moehammad Sarosa<sup>2</sup>, Dodit Suprianto<sup>3</sup>

<sup>1)2)3)</sup> Politeknik Negeri Malang

Jl. Soekarno Hatta No.9, Jatimulyo, Kota Malang

Email: <sup>1)</sup> salsandhika@gmail.com, <sup>2)</sup> msarosa@polinema.ac.id, <sup>3)</sup> dodit.suprianto@polinema.ac.id

### ABSTRAK

*Krisan merupakan tanaman hias yang dibudidayakan di daerah dataran tinggi dengan rentang suhu berkisar 20°-30°C karena kebutuhan suhu untuk budidaya tanaman ini adalah 18°-25°C. Namun terdapat tantangan dalam ketersediaan sinyal komunikasi di daerah dataran tinggi sehingga kebutuhan terhadap perangkat otomatisasi harus disesuaikan dengan kondisi yang ada. Adapun pembuatan smart agro system dalam memenuhi kebutuhan perawatan tanaman krisan dirancang menggunakan sensor dan perangkat lunak untuk mengumpulkan data dan mengambil keputusan pengelolaan tanaman sesuai kondisi lingkungan dan tanaman. Penyesuaian kebutuhan tanaman ini diperlukan untuk menghindari kegagalan panen akibat pemberian air dalam penyiraman serta lama penyinaran tanaman krisan yang berdampak pada kualitas tanaman. Sistem kontrol dan monitoring yang dilakukan menggunakan aplikasi yang terpasang dalam perangkat smartphone. Penelitian dilakukan selama 28 hari, dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor soil moisture mampu mengukur kelembaban tanah dengan akurasi pengukuran 98,12% dan ketika kelembaban tanah <56% maka pompa air akan menyala secara otomatis untuk melakukan penyiraman. Serta sensor ultrasonik mampu mengukur rata-rata ketinggian tanaman krisan dengan akurasi 100% menggunakan alat pendukung pengukuran ketinggian tanaman. Secara fleksibel, pengguna juga dapat mengatur kerja sistem dan melakukan monitoring terhadap sistem penyiraman dan penyinaran tanaman melalui aplikasi android.*

**Kata Kunci : krisan, smartagro, bluetooth, nirwifi**

### ABSTRACT

*Chrysanthemums are ornamental plants that are cultivated in highland areas with a temperature range of 20°-30°C because the temperature requirement for cultivating this plant is 18°-25°C. However, there are challenges in the availability of communication signals in highland areas so the need for automation devices must be adjusted to existing conditions. As for manufacturing smart agro system In meeting the care needs of chrysanthemum plants, it is designed to use sensors and software to collect data and make plant management decisions according to environmental and plant conditions. Adjusting the needs of this plant is necessary to avoid crop failure due to the provision of water in watering and the length of exposure to chrysanthemum plants which has an impact on the quality of the plant. The control and monitoring system is carried out using an application installed on the device smartphone. The research was carried out for 28 days, with the results showing that the sensor soil moisture capable of measuring soil moisture with a measurement accuracy of 98.12% and when the soil moisture is <56% the water pump will turn on automatically for watering. And the ultrasonic sensor is capable of measuring the average height of chrysanthemum plants with 100% accuracy using a plant height measurement support tool. Flexibly, users can also manage the system's work and monitor the plant watering and lighting system via the Android application.*

**Keywords : chrysanthemum, smartagro, bluetooth, nirwifi**

### 1 PENDAHULUAN

Krisan merupakan tanaman hias potensial yang sangat populer karena memiliki nilai ekonomi yang relatif tinggi serta banyak diekspor oleh Indonesia. Data statistik menunjukkan volume ekspor krisan pada tahun 2021 sebanyak 131,4 ton dengan nilai US\$903.929 dan meningkat sebesar 67,8% pada tahun 2022 sebanyak 220,6 ton dengan nilai

US\$1.220.406 [1]. Pada beberapa kasus terjadi permasalahan dalam budidaya tanaman krisan yang merupakan akibat dari pengelolaan kebutuhan tanaman terhadap air dan cahaya tambahan [2]. Kasus yang rawan terjadi adalah kondisi tanaman krisan yang layu bahkan mati sehingga mengakibatkan kerugian dari kegagalan panen bunga krisan. Penyiraman air yang berlebihan

menyebabkan akar tanaman krisan membusuk sehingga tanaman menjadi lemah dan tidak menghasilkan bunga yang berkualitas. Sedangkan penyiraman yang kurang akan menyebabkan tanaman tumbuh kerdil serta bunganya akan cepat layu. Begitupun pula teknik penyinaran berpengaruh terhadap proses pertumbuhan karena jika kekurangan cahaya maka tanaman krisan tidak dapat berfotosintesis dengan baik sehingga tanaman akan tumbuh kerdil, bunganya kecil dan kurang berwarna. Penyinaran yang berlebihan juga akan menyebabkan bunga krisan terbakar dan pengaruhnya terlihat pada warna bunga yang merah atau menguning [3].

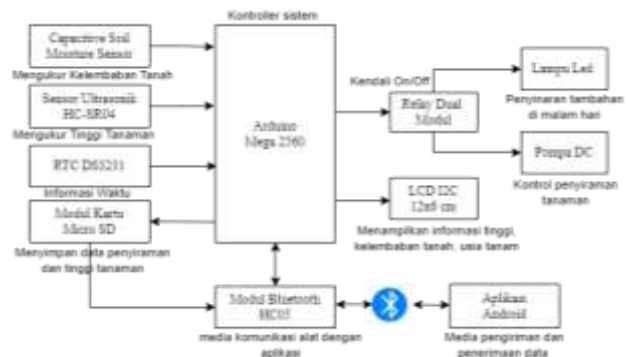
Penelitian serupa pada tanaman krisan pada tahun 2021 oleh Mila Fauziah dkk. merancang teknologi berbasis IoT dalam prototype greenhouse [4] dengan monitoring dan kontrol melalui *server web*. Kemudian penelitian lain oleh Ongky Bagus Cahyono dkk. Di tahun 2021 juga merancang alat kontrol dan monitoring kelembaban *green house* berbasis IoT melalui telegram [5]. Serta sistem penyiraman yang serupa juga digunakan pada penelitian oleh Erlita Putri Wahyu dkk. di tahun 2022 pada tanaman anggur [6].

Penelitian sebelumnya menggunakan media kontrol dan monitoring berbasis *web browser*. Namun daerah ideal budidaya tanaman krisan di dataran tinggi [7] seringkali dijumpai tidak tersedianya jaringan komunikasi, dimana sinyal sulit didapatkan karena minimnya sarana pendukung untuk menangkap sinyal yang ada seperti BTS dan kabel optik terlebih bagi daerah dengan kondisi geografis terjal yang sulit untuk dibangun BTS mengingat sulitnya material yang dibawa menuju tempat tersebut [8]. Sehingga penelitian ini mengusulkan pengembangan *smart agro system* berbasis Bluetooth untuk mengatasi kendala tersebut. Sistem ini akan mengotomatisasikan penyiraman dan penyinaran tanaman berdasarkan data sensor serta pengembangan lainnya yaitu adanya mode penyinaran dengan suatu metode penyinaran yang tepat yaitu metode penyinaran siklik. Metode penyinaran ini memberikan hasil tanaman yang sama dengan metode penyinaran kontinyu [9], namun keunggulan penggunaan metode ini adalah penggunaan sumber daya energi listrik yang tidak akan sebanyak pada penggunaan metode penyinaran non-siklik sehingga mengurangi beban biaya konsumsi daya bagi petani [10].

## 2 METODOLOGI

Komponen penyusun dari sistem yang dirancang terdiri dari arduino mega 2560 sebagai pengendali dan kontrol sistem, tiga buah *capacitive soil moisture sensor* untuk mengukur kelembaban tanah

pada bedengan pengujian dengan luas 2x1 meter, sensor ultrasonik HC-SR04, RTC DS3231, modul micro SD card, modul bluetooth HC-05, relay modul, LCD I2C 12x6cm, pompa DC, dan lampu LED 9W berdasarkan fungsi pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Alur kerja sistem yang dirancang ditunjukkan pada gambar 2. Dimana ketika data *soil moisture sensor* yang terbaca dan diproses oleh arduino mega menunjukkan nilai  $<56\%$  maka pompa secara otomatis akan menyala untuk melakukan penyiraman tanaman selama durasi waktu yang ditentukan oleh pengguna melalui aplikasi android. Data berupa waktu, tanggal, dan nilai kelembaban tanah ketika pompa menyala akan otomatis tersimpan pada *sd card*. Kemudian selama *soil moisture sensor* membaca nilai kelembaban tanah  $\geq 56\%$  maka pompa dc tidak akan menyala. Untuk sistem penyinaran tanaman di malam hari perlu diatur oleh pengguna melalui aplikasi android pada gambar... Kontrol sistem penyinaran yang perlu diatur yaitu waktu mulai dan akhir penyinaran (jam,menit) serta pemilihan antara mode siklik dan mode penyinaran kontinyu. Mode siklik akan mengatur penyinaran dengan pola mati-nyala-mati-nyala secara berulang hingga waktu akhir yang ditentukan, misalnya 1 jam nyala, 30 menit mati kemudian nyala kembali 1 jam, dan seterusnya.



Gambar 2. Flowchart Alur Kerja Sistem

Mekanik yang dirancang ditunjukkan pada gambar 3. Dimana sensor ultrasonik, soil moisture sensor, pompa dc dan lampu led berada di luar box panel. Pompa dc akan disambungkan dengan satu sisi selang didalam tandon air dan sisi selang lainnya terhubung dengan pipa pvc penyiraman



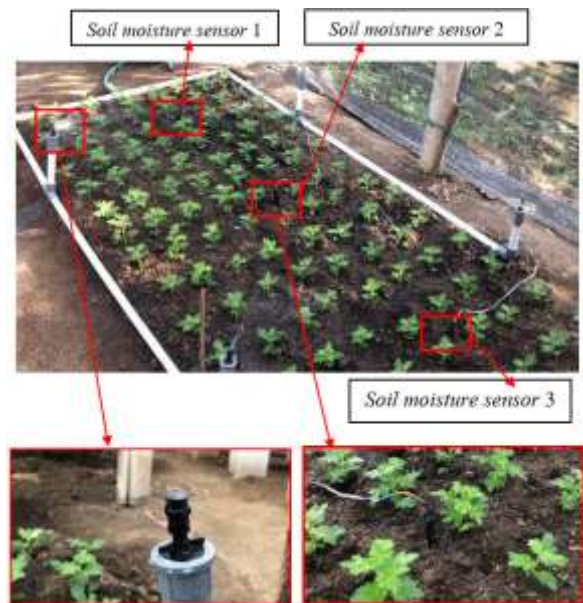
Gambar 3. Desain Mekanik

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

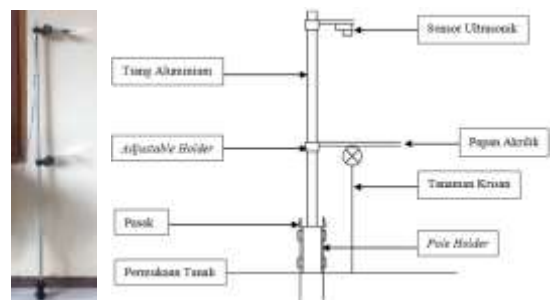
Hasil rancangan sistem dibuat dalam panel box berukuran 25x10x35cm. Ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Rancangan Mekanik

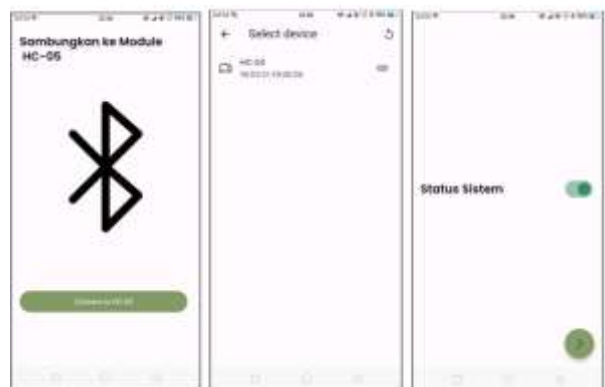


Gambar 5. Sistem Irigasi dan Letak Soil Moisture Sensor



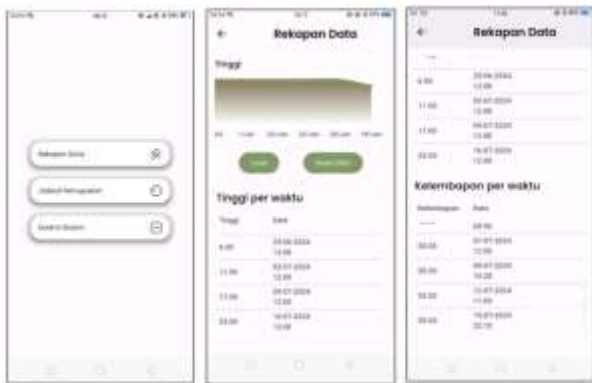
Gambar 6. Alat Pendukung Pengukuran Tinggi Tanaman

Aplikasi android *SmartAgro.apk* dibuat menggunakan *software* android studio dengan *framework* flutter yang hasilnya ditunjukkan pada gambar 7-9.



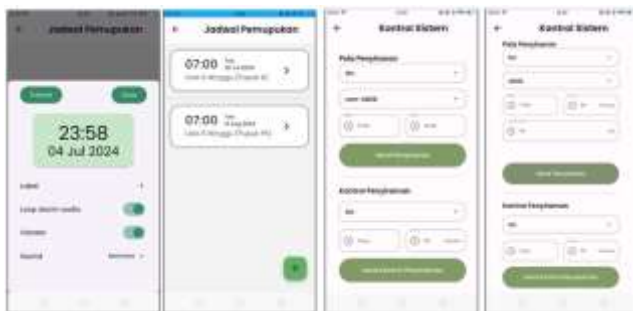
(a) (b) (c)

Gambar 7. Tampilan Aplikasi (a) halaman awal (b) pairing HC-05 dengan android (c) ON/OFF sistem



(a) (b) (c)

Gambar 8. (a) halaman menu (b) rekapitan data tinggi tanaman (c) rekapitan nilai kelembaban tanah tiap pompa menyala











(a) (b) (c) (d)

Gambar 9. (a,b) setting pengingat jadwal pemupukan (c,d) halaman kontrol sistem

Pengujian kinerja sistem dilakukan dengan melakukan pengujian akurasi terhadap hasil pembacaan sensor, pengujian pengiriman data alat dengan aplikasi, serta pengujian fungsionalitas.




Tabel 1. Pengujian Akurasi Sensor Ultrasonik

Usia Tanaman	Tinggi Tanaman	Hasil Sensor	Nilai Error







7 hari	 Keterangan : Rata-rata tinggi = 6 cm	 Keterangan : Tinggi = 6 cm Kelembaban tanah = 48%	0%
14 hari	 Keterangan : Tinggi= 11 cm	 Keterangan : Tinggi = 11 cm Kelembaban tanah = 60%	0%
21 hari	 Keterangan : Tinggi = 17 cm	 Keterangan : Tinggi = 17 cm Kelembaban tanah = 56%	0%
28 hari	 Keterangan : Tinggi = 25 cm	 Keterangan : Tinggi = 25 cm Kelembaban tanah = 67%	0%
<b>Rata-rata Error</b>			0%

Berdasarkan hasil perbandingan yang telah dilakukan, pengujian akurasi pembacaan sensor ultrasonik menunjukkan rata-rata selisih error 0%.

Tabel 2. Pengujian Akurasi Soil Moisture Sensor

Sam pel	Alat Ukur	Sensor Soil Moisture	Erro r
1		  Keterangan : Sensor soil 1 = 56% Sensor soil 2 = 55% Sensor soil 3 = 55 %	1,85 %



		Sensor soil Avg = 55%	
2	 Keterangan : Soil moist meter = 62%	  Keterangan : Sensor soil 1 = 62% Sensor soil 2 = 59% Sensor soil 3 = 59% Sensor soil Avg = 60%	3,22%
3	 Keterangan : Soil moist meter = 66%	  Keterangan : Sensor soil 1 = 66% Sensor soil 2 = 65% Sensor soil 3 = 65% Sensor soil Avg = 65%	1,51%
<b>Rata-rata Error</b>			2,19%

Dari data hasil pengujian sensor di tabel 4.2, kemudian dilakukan perhitungan *error* atau kesalahan pengukuran untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran sensor mendekati nilai referensi sebenarnya.

1. Kondisi tanah perlu disiram

$$\begin{aligned}
 \text{Error} (\%) &= \frac{\text{nilai alat ukur} - \text{nilai sensor}}{\text{nilai alat ukur}} \times 100\% \\
 &= \frac{54 - 55}{54} \times 100\% = 1.85\%
 \end{aligned}$$

2. Kondisi tanah lembab

$$\text{Error} (\%) = \frac{\text{nilai alat ukur} - \text{nilai sensor}}{\text{nilai alat ukur}} \times 100\%$$

$$= \frac{62 - 60}{62} \times 100\% = 3.22\%$$

3. Kondisi tanah basah

$$\begin{aligned}
 \text{Error} (\%) &= \frac{\text{nilai alat ukur} - \text{nilai sensor}}{\text{nilai alat ukur}} \times 100\% \\
 &= \frac{66 - 65}{66} \times 100\% = 1.51\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengujian akurasi sensor soil moisture pada tabel 2 dengan rata-rata *error* 2,19%, menunjukkan bahwa performa sensor yang digunakan baik dan dapat diandalkan. Nilai *error* yang diperoleh dari pengujian ini berada dalam rentang toleransi yang umum untuk jenis *capacitive soil moisture sensor* yaitu 2%-5% [11].

Tabel 3. Pengujian Jarak Jangkauan Komunikasi

Jarak (Meter)	Kondisi Tanpa Halangan		Kondisi dengan Halangan	
	Status Bluetooth	Pairing Time (sekon)	Status Bluetooth	Pairing Time (sekon)
1	Terhubung	1,66	Terhubung	2,98
2	Terhubung	3,25	Terhubung	4,07
3	Terhubung	5,40	Terhubung	6,03
4	Terhubung	6,78	Terhubung	7,73
5	Terhubung	8,04	Terhubung	10,37
6	Terhubung	9,40	Terhubung	12,16
7	terhubung	10,17	terhubung	13,35
8	Terhubung	11,34	Terhubung	15,05
9	Terhubung	12,63	Terhubung	18,10
10	Terhubung	14,32	Terputus	-
11	Tidak ada koneksi			

Dari data hasil pengujian pada tabel 3 didapatkan bahwa pada saat kondisi tanpa halangan dengan rentang jarak antara 1-10 meter, komunikasi bluetooth dapat terkoneksi dengan sempurna. Pada jarak 11 meter tidak mendapat koneksi apapun atau koneksi terputus. Pada kondisi ada halangan dengan rentang jarak 1-9 meter status Bluetooth terkoneksi dengan sempurna. Pada jarak 10 meter smartphone tidak dapat menerima koneksi Bluetooth dikarenakan adanya faktor penghalang dan keterbatasan jarak jangkauan.

Tabel 4. Pengujian Fungsional

No	Fungsi/Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
----	---------------------------	-----------	-----------------------	-----------------

1	Koneksi Bluetooth	Bluetooth android tidak aktif	Aplikasi tidak mendeteksi sistem	Sesuai harapan
		Bluetooth android aktif	Sistem terdeteksi	Sesuai harapan
2	Status sistem	Kondisi ON	Tampilan pada LCD “Monitoring”	Sesuai harapan
		Kondisi OFF	Tampilan pada LCD “sistem berhenti”	Sesuai harapan
3	Penyiraman otomatis	Jika kelembaban tanah <56%	Pompa menyala selama 5 menit	Sesuai harapan
		Jika kelembaban tanah >56%	Pompa mati	Sesuai harapan
4	Load data di laman rekapan data	Data gagal tersimpan di SD card	Muncul alert error	Sesuai harapan
		Data berhasil disimpan di SD card	Muncul alert receiving data > data berhasil disimpan	Sesuai harapan
5	Reset data rekapan	Memulai penanaman baru	Tabel dan grafik data kosong	Sesuai harapan
6	Add data jadwal pemupukan	Jam : 07.00 Tanggal : 30 Juli 2024 Label : Usia 6 minggu (Pupuk N) Sound : marimba Loop Alarm :	Notifikasi muncul pada layar android sesuai waktu dan tanggal yang diatur	Sesuai harapan

		ON Vibrate : ON		
7	Pemilihan mode penyiraman tanaman	Siklik > Mulai : 17.30 Durasi Nyala: 60 menit Jumlah Siklus: 5	Lampu menyala di jam 17.30-18.30. Kemudian mati di jam 18.31-19.00. Nyala Kembali di jam 19.01-20.00. dst hingga berakhir di jam 01.00	Sesuai harapan
		Non-siklik > Mulai : 17.30 Akhir : 22.30	Lampu menyala di jam 17.30 dan mati di jam 22.30	Sesuai harapan
8	Pemilihan mode penyiraman manual	Status : ON Mulai : 16.00 Durasi : 5 menit	Pompa menyala mulai pukul 16.00 dan berakhir di 16.06	Sesuai harapan

#### 4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan :

1. *Smart Agro System* untuk tanaman krisan dirancang dengan mengintegrasikan *soil moisture sensor* dan ultrasonik. Akurasi pengukuran *soil moisture sensor* adalah 97,81% dengan rata-rata *error* sebesar 2,91% serta sensor ultrasonik dapat mengukur tinggi tanaman krisan secara akurat 100% dengan bantuan alat pendukung pengukuran. Volume air selama penyiraman ditentukan berdasarkan tekanan air dan lama waktu penyiraman menyala berdasarkan pengaturan dari aplikasi android. Tinggi tanaman diukur berdasarkan pantulan

gelombang ultrasonik dari papan akrilik yang telah disesuaikan dengan ketinggian tanaman tiap waktu pengambilan data.

2. Sistem bekerja sesuai dengan *setting* sistem oleh pengguna melalui aplikasi android. Pengguna dapat secara fleksibel menyesuaikan kebutuhan air dan cahaya berdasarkan luas bedengan yang digunakan.
3. Koneksi bluetooth antara android dengan alat mampu tersambung hingga jarak 10 meter dalam kondisi tanpa halangan dengan waktu pairing  $\pm 14,32$  sekon dan 8 meter dengan waktu pairing  $\pm 15,05$  sekon dalam kondisi dengan halangan. Adapun besar paket data dan waktu pengiriman bervariasi tergantung frekuensi sistem penyiraman menyala, kondisi kelembaban tanah, dan pengambilan data ketinggian tanaman.

### SARAN

Adapun saran untuk pengembangan penelitian *smart agro system* pada budidaya tanaman krisan di daerah tanpa internet menggunakan komunikasi Bluetooth ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan alat sekaligus untuk otomatisasi pemberian nutrisi tanaman.
2. Penggunaan *soil moisture sensor* yang lebih kompatibel untuk membaca perubahan kelembaban tanaman dengan lebih stabil.
3. Pemilihan alat pengukuran tinggi tanaman dengan memanfaatkan sensor yang lebih kompleks, misalnya sensor lidar atau sebagainya.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Widi Tria Erliana, 'Budidaya Krisan Greenhouse: Ekspor pun Meningkatkan 67,8%,' <https://trubus.id/budidaya-krisan-greenhouse-ekspor-pun-meningkat-678/>. - Google Search." Accessed: Nov. 18, 2024. [Online]. Available: [https://www.google.com/search?q=Widi+Tria+Erliana%2C+%E2%80%9CBudidaya+Krisan+Greenhouse%3A+Ekspor+pun+Meningkat+67%2C8%25%2C%E2%80%9D+https%3A%2F%2Ftrubus.id%2Fbudidaya-krisan-greenhouse-ekspor-pun-meningkat-678%2F.&rlz=1C1CHBF\\_enID1045ID1045&oq=Widi+Tria+Erliana%2C+%E2%80%9CBudidaya+Krisan+Greenhouse%3A+Ekspor+pun+Meningkat+67%2C8%25%2C%E2%80%9D+https%3A%2F%2Ftrubus.id%2Fbudidaya-krisan-greenhouse-ekspor-pun-meningkat-678%2F.&gs\\_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRg80gEHMjQ0ajBqN6gCALACAA&sourceid=chrome&ie=UTF-](https://www.google.com/search?q=Widi+Tria+Erliana%2C+%E2%80%9CBudidaya+Krisan+Greenhouse%3A+Ekspor+pun+Meningkat+67%2C8%25%2C%E2%80%9D+https%3A%2F%2Ftrubus.id%2Fbudidaya-krisan-greenhouse-ekspor-pun-meningkat-678%2F.&rlz=1C1CHBF_enID1045ID1045&oq=Widi+Tria+Erliana%2C+%E2%80%9CBudidaya+Krisan+Greenhouse%3A+Ekspor+pun+Meningkat+67%2C8%25%2C%E2%80%9D+https%3A%2F%2Ftrubus.id%2Fbudidaya-krisan-greenhouse-ekspor-pun-meningkat-678%2F.&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRg80gEHMjQ0ajBqN6gCALACAA&sourceid=chrome&ie=UTF-8#vhid=zephyr:0&vssid=atritem-https://trubus.id/budidaya-krisan-greenhouse-ekspor-pun-meningkat-678/)
- [2] A. Novrista and D. Yendri, *OTOMATISASI SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN KRISAN INDOOR BERBASIS MIKROKONTROLER*. Penerbit Adab. Accessed: Nov. 18, 2024. [Online]. Available: [https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=KAHSEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA27&dq=%09D.+Y.+Aldi+Novrista,+Otomatisasi+Sistem+Penyiraman+Tanaman+Hias+Indoor+Berbasir+Mikrokontroler.+Indramayu,+Jawa+Barat:+CV.+Adanu+Abimata,+2023.&ots=0ndMh8vsE-&sig=6ZC4bVB9nEaDTclpb9nA\\_eberM0](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=KAHSEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA27&dq=%09D.+Y.+Aldi+Novrista,+Otomatisasi+Sistem+Penyiraman+Tanaman+Hias+Indoor+Berbasir+Mikrokontroler.+Indramayu,+Jawa+Barat:+CV.+Adanu+Abimata,+2023.&ots=0ndMh8vsE-&sig=6ZC4bVB9nEaDTclpb9nA_eberM0)
- [3] "Bunga Krisan Layu: Penyebab, Faktor Penunjang, dan Penanganan - Suplemen dan Pupuk Organik Cair Terbaik." Accessed: Nov. 18, 2024. [Online]. Available: <https://gdmorganic.com/cara-merawat-bunga-krisan-yang-mulai-layu/>
- [4] M. Fauziyah, H. K. Safitri, D. Dewatama, and E. Aulianta, "Conditioning of temperature and soil moisture in chrysanthemum cut flowers greenhouse prototype based on internet of things (IoT)," *ELKHA J. Tek. Elektro*, vol. 13, no. 1, pp. 25–32, 2021.
- [5] O. B. Cahyono, M. J. Afroni, and B. M. Basuki, "Monitoring Dan Pengatur Kelembaban Pada Model Green House Tanaman Krisan Menggunakan Telegram Berbasis Internet Of Things (IoT) Di Kota Batu," *Sci. Electro*, vol. 13, no. 1, 2021, Accessed: Nov. 18, 2024. [Online]. Available: <https://jim.unisma.ac.id/index.php/jte/article/view/9603>
- [6] E. P. Wahvu *et al.*, "Implementation of Automatic Watering System and Monitoring of Nutrients for Grape Cultivation," in *2022 International Conference on Electrical and Information Technology (IEIT)*, IEEE, 2022, pp. 59–64. Accessed: Nov. 18, 2024. [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9967883/>
- [7] S. B. Indrajati, L. D. Saputro, and A. R. Yuniar, *Panduan Teknis Budidaya Krisan Potong*. Pertanian Press, 2023. Accessed: Nov. 18, 2024. [Online]. Available: <https://epublikasi.pertanian.go.id/pertanianpres/s/catalog/book/58>

- [8] A. Naim, “Respon Pertumbuhan Tanaman Krisan Fase Vegetative Dengan Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Arduino (Sensor Kelembaban Tanah),” *AGROSAINTIFIKA*, vol. 6, no. 1, pp. 10–18, 2023.
- [9] A. A. Imansyah and D. Romansah, “Pengaruh Berbagai Warna Cahaya dan *Trichoderma* sp. Terhadap Pertumbuhan Bibit Krisan (*Chrysanthemum* sp.),” *J. -Stek Vol*, vol. 1, no. 1, 2019, Accessed: Nov. 18, 2024. [Online]. Available: <https://scholar.archive.org/work/iuhudwomife6lfolkusw7kx4ea/access/wayback/https://jurnal.unsur.ac.id/prostek/article/download/818/645>
- [10] R. I. Maulana, D. Yamika, and K. P. Wicaksono, “Pengaruh Penambahan Cahaya dengan Metode Siklik dan Non Siklik pada Tanaman Krisan (*Chrysanthemum* Sp.) Tipe Standar,” *J. Produksi Tanam.*, vol. 7, no. 3, 2019.
- [11] T. N. Arifin, G. F. Pratiwi, and A. Janrafsasih, “Sensor Ultrasonik Sebagai Sensor Jarak,” *J. Tera*, vol. 2, no. 2, pp. 55–62, 2022.