



P-ISSN : 2622-1276  
E-ISSN: 2622-1284

## The 6th Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH)

Website Ciastech 2023 : <https://ciastech.net>

Open Conference Systems : <https://ocs.ciastech.net>

Proceeding homepage : <https://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/ciastech/issue/view/236>

# RANCANG BANGUN ALAT *SMART GREEN HOUSE* PADA PEMBUDIDAYAAN TANAMAN BUNGA KRISAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Winarso Tri Drajat Y<sup>1\*</sup>, Gigih Priyandoko<sup>2)</sup>, Mohammad Mukhsim<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

### INFORMASI ARTIKEL

#### Data Artikel :

Naskah masuk, 12 November 2023

Direvisi, 4 Desember 2023

Diterima, 7 Desember 2023

#### Email Korespondensi :

winarsotdy@gmail.com

### ABSTRAK

Era industri 4.0. merupakan perubahan mengintegrasikan teknologi digital dengan teknologi mesin yang meningkatkan efisiensi dan inovatif. Teknologi berkembang dengan pesat, akan halnya seperti industri pertanian yang berbasis teknologi IoT (*Internet of Things*). Penelitian ini bertujuan dapat membantu pembudidaya Bunga Krisan agar memudahkan untuk melakukan perawatan tanaman secara otomatis dan menerapkan *smart green house*. Pada penelitian ini menggunakan metode R&D (*Research and Development*). Penerapan dengan media bunga krisan yang dibudidaya di dalam Rumah Kaca (*Green House*) yang dimodifikasi dengan sistem IoT dalam perawatan ataupun pemantauan kondisi. Pada penelitian ini pengujian alat rancangan mengkomparasikan dengan alat pembanding bertujuan mencari selisih nilai *error*. Serta penelitian ini melakukan pengujian data yang sudah sesuai dengan dengan data modifikasi, agar bisa mengetahui perubahan terhadap tanaman apakah ada pengaruh atau tidak. Kemudian hasil dari pengujian komparasi alat didapatkan, sensor *capacitive soil moisture* selisih nilai sebesar 0,01%, alat referensi 60% sedangkan alat rancangan 59%. Lalu untuk sensor DHT22 nilai selisih sebesar 0,039% dengan keluaran alat referensi sebesar 33,3 derajat celsius, keluaran alat rancangan sebesar 32,0 derajat celsius. Dan pada pengukuran sensor TEMT6000 nilai selisih 0,62%, nilai alat referensi 27% sedangkan pada alat rancangan sebesar 10%. lalu pada pengujian modifikasi data didapatkan: tanaman mengalami kondisi yang kurang baik.

**Kata Kunci :** Bunga Krisan, Era industri 4.0, *Research and Development*, *Internet of Things*, *Smart Green House*

## 1. PENDAHULUAN

Pada saat ini kita memasuki masa di era industri 4.0 dimana masa serba moderen. Dan teknologi berkembang dengan pesat. Akan hal nya seperti industri pertanian yang berbasis teknologi IoT (*internet of things*). IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektifitas internet yang tersambung secara terus menerus (*real time*) [1]. IoT dapat diaplikasikan pada bidang pertanian, para petani saat ini kesulitan untuk mengukur suhu udara, cahaya matahari dan kelembaban tanah pada tanaman hias bunga krisan. Salah satu upaya adalah membuat alat untuk mengontrol suhu udara, cahaya matahari dan kelembaban tanah. Alat ini merupakan solusi dalam membantu untuk mengetahui suhu udara, kelembaban tanah dan cahaya matahari pada tanaman hias bunga krisan [2]. Melakukan penelitian tentang “rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Otomatis menggunakan Sensor Kelembaban Tanah” kelebihan sistem ini tidak rumit dalam pembuatannya. Kekurangannya pengguna tidak dapat memonitor maupun mengatur alat apabila berada jauh dari alat tersebut [3]. Penggunaan sistem pemantauan secara otomatis berfungsi untuk mengawasi keadaan suhu, kelembaban tanah, dan intensitas cahaya di lingkungan sekitar rumah kaca tanaman krisan [4]. Suhu udara pada malam hari merupakan faktor penting dalam mempercepat pertumbuhan tunas bunga. Suhu ideal berkisar antara 16 – 18 derajat celcius bila suhu turun sampai dibawah 16 derajat Celcius, maka pertumbuhan tanaman menjadi lebih *vegetatif* bertambah tinggi dan lambat berbunga. [5]. Untuk kondisi suhu yang paling optimal dari tanaman krisan adalah suhu yang sejuk. Lalu bunga krisan tidak bisa menerima suhu yang terlalu panas karena disebabkan bunga krisan umumnya hidup di cuaca dingin dan lembab, kebutuhan pertumbuhan dari bungan krisan antara 22-28 derajat Celcius [6]. Manfaat pada bunga krisan adalah, salah satu tanaman obat yang bisa dikembangkan. Selama ini masyarakat luas lebih mengenal krisan sebagai tanaman hias yang dimanfaatkan bunganya sebagai bunga potong yang banyak digunakan sebagai dekorasi pada berbagai acara pesta. namun dapat juga sebagai tanaman herbal, krisan sering digunakan sebagai teh [7]. Krisan adalah salah satu bunga hias yang paling populer pada perdagangan internasional. Pada masa kini krisan menempati 10 besar tanaman hias populer yang dipasarkan oleh lebih dari 150 negara [8]. Alat penyiraman tanaman krisan otomatis menggunakan NodeMCU berbasis *internet of things* (IoT), didapatkan dengan adanya alat penyiraman otomatis ini dapat membantu pemilik tanaman bunga dalam menyiram tanaman saat pemilik sedang tidak berada di rumah atau lupa untuk menyiram tanaman. Sehingga tanaman dapat tetap tumbuh dengan baik karena kelembaban tanahnya selalu terjaga [9]. Implementasi pada sistem pemantauan pada *Smart Green House* berhasil dilakukan dengan membuat sebuah rangkaian sistem kendali yang dapat berkomunikasi dengan aplikasi *website* untuk memantau suhu, kelembapan udara, kelembapan tanah, dan pH tanah [10]. Alat IoT bekerja secara otomatis, disertai dengan sistem monitoring pada sensor kelembaban tanah Bunga Krisan, Sensor pantauan suhu udara, Sensor cahaya [11]. Penelitian monitoring menggunakan metode *fuzzy sugeno* pada tanaman krisan berbasis IoT dapat diimplementasikan pada sistem kontrol kelembaban tanah pada bunga krisan menggunakan pompa dc dengan selisih rata-rata 0.08 dan Aplikasi blynk IoT pada *smartphone* dapat digunakan sebagai aplikasi monitoring kelembaban tanah pada bunga krisan. [12]. Penerapan *system* IoT pada bunga krisan ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan sensor *Soil Moisture*, Sensor DHT 11, sensor LDR, Arduino, NotMcu di media Telegram BOT dapat digunakan sebagai sebuah *system* untuk pembudidayaan bunga krisan yang lebih efisien dan efektif [13].

## 2. METODE PENELITIAN

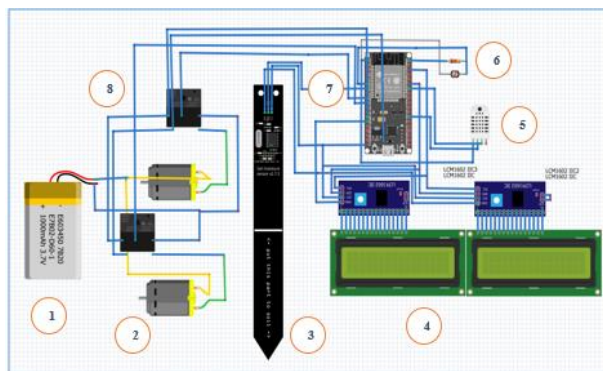
Penelitian ini menggunakan penelitian dengan media bunga krisan yang tumbuh atau hidup di dalam Rumah Kaca (*Green House*) yang *modern* dan otomatis. Dalam metode penelitian ini menerapkan metode R&D (*Research and Development*), dengan mencari data-data sebagai penunjang meningkatkan kualitas pembudidayaan dan pengembangan terhadap konsep *agropolitan modern*.

### 2.1. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini percobaan Sebelum pada perancangan alat, dilakukan studi literatur dan observasi sebagai tolak ukur untuk menentukan apa-apa saja yang menjadi bahan pada alat yang akan dibuat. Setelah data-data sudah didapatkan, maka selanjutnya data dikumpulkan dan dianalisa. Apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan, atau mungkin masih perlu dicari, dan diolah lagi sebagai acuan referensi yang relevan.

### 2.2. Perancangan

Pada tahapan ini ialah proses racangan sistem dari hasil teknik pengumpulan data. Rancangan pada penelitian ini terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu rancangan perangkat lunak (*Software*) dan perancangan perangkat keras (*Hardware*). Rancangan perangkat lunak meliputi perancangan algoritma kontrol penyiraman dengan mengacu pada sensor-sensor, penggunaan perangkat lunak sebagai software alat monitoring, dan implementasi dalam program dengan menggunakan kompiler pada Arduino IDE. Lalu untuk perancangan perangkat keras meliputi perancangan rangkaian elektronik, sensor dan alat penunjang lainnya yang berfungsi sebagai proses kerja alat.



Gambar 1. Rancangan Rangkaian Alat

a. **Keterangan gambar di atas sebagai rancangan perangkat keras dan dapat dijelaskan sebagai berikut:**

1) *Power supply*

*Power supply* disini menggunakan adaptor 5V DC, fungsi dari adaptor pada rangkaian ini sebagai *power* penggerak dari motor pompa.

2) *Motor pompa*

Motor pompa menggunakan daya *input* sebesar 5V DC, jenis dari motor ini adalah motor celup. Yang berfungsi mendorong air keluar melalui selang sebagai alat penyiram ke tanaman.

3) *Sensor capacitive soil moisture* (sensor kelembaban tanah)

Sensor ini adalah sensor jenis *digital* dan memiliki spesifikasi tegangan *input* sebesar 3.3V atau 5V DC. Serta memiliki *value range* sebesar 4095 bit. Dan kelebihan dari sensor ini dibandingkan sensor *soil moisture* biasa, yaitu tahan terhadap korosi serta tingkat akurasi yang lebih baik.

4) LCD I2C

Lcd jenis ini adalah tipe dari tampilan *Liquid Crystal Display* (LCD) yang menggunakan protokol komunikasi I2C untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler. I2C adalah singkatan dari (*Inter-Integrated Circuit*), yaitu sebuah protokol komunikasi serial yang digunakan untuk menghubungkan antar perangkat elektronik. Dengan menggunakan LCD I2C, hanya memerlukan dua pin I/O pada mikrokontroler untuk berkomunikasi dengan LCD, sehingga memudahkan pemasangan dan pemrograman dibandingkan dengan menggunakan LCD biasa.

5) Sensor DHT22

DHT22 atau AM2302 adalah sensor suhu dan kelembaban. Sensor ini hampir sama dengan sensor DHT11 memiliki keluaran berupa sinyal digital dengan konversi oleh MCU 8-bit. DHT22 memiliki akurasi yang lebih baik dari pada DHT11 dengan relatif pengukuran suhu 4% (<4,5%) dan kelembaban 18% (<19,75%). Sensor ini memiliki kalibrasi akurat dengan kompensasi suhu ruang penyesuaian dengan nilai koefisien tersimpan dalam memori OTP terpadu.

6) Sensor TEMT6000

TEMT6000 adalah sensor cahaya (*light sensor*) yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya. Sensor memiliki sensitivitas tinggi terhadap cahaya tampak dan memiliki *respons spektrum* luas, yang membuatnya cocok untuk berbagai aplikasi, seperti kontrol pencahayaan, deteksi cahaya, dan pengukuran intensitas cahaya. TEMT6000 biasanya digunakan pada perangkat elektronik seperti ponsel, tablet, dan kamera digital, untuk membantu menyesuaikan tampilan layar dan menyesuaikan kecerahan kamera.

7) ESP32

ESP32 adalah sebuah mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan module WI-FI ESP. Jadi ESP32 sama seperti Arduino, tetapi perbedaannya sudah memiliki module WI-FI Sehingga sangat cocok untuk pembuatan *project IoT*. Untuk jenisnya Board ESP32 ada seri yang hampir sama, seri lainnya yaitu ESP8266. kelebihan ESP32 penggunaannya fitur yang paling lengkap dan nilai prosesornya yang lebih besar dibandingkan dengan NodeMCU ESP8266.

8) Relay

*Relay* merupakan komponen elektronik yang berfungsi sebagai saklar mekanik. Fungsi *Relay* yaitu sebagai pemisah rangkaian listrik tegangan tinggi dengan rangkaian listrik tegangan rendah. *Relay* mempunyai lima buah kaki, dua kaki digunakan untuk mengaktifkan koil. Kedua kaki ini tidak bertanda, artinya boeh terbalik dalam pemasangannya. Tiga kaki berfungsi sebagai saklar yang terdiri dari kaki *Common* (COMM), kaki *Normally Open* (NO) dan kaki *Normally Closed* (NC).

**b. Rancangan perangkat lunak sebagai berikut :**

1) Arduino IDE

Arduino IDE adalah *software* yang digunakan untuk memprogram *board*. Dari *software* inilah arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library* C/C++ yang biasa disebut *wiring* dan untuk membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah.

2) Thingspeak

ThingSpeak merupakan *open source* “*Internet of Things*” aplikasi dan API untuk menyimpan dan mengambil data dari hal-hal yang menggunakan HTTP melalui Internet atau melalui *Local Area Network*. Pada rancangan ini *thingspeak* berfungsi mencatat hasil pembacaan data sensor yang nantinya diubah menjadi data excel.

### 3) Firebase

Adalah *platform* untuk aplikasi OS mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry pi, ESP8266, ESP32, WeMos Di, dan module sejenisnya melalui internet. Firebase dirancang untuk *Internet of Things* dan dapat memonitoring dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor, dapat menyimpan data, memvisualisasikan dan melakukan banyak hal lainnya.

## 2.3. Pengujian Sistem

Metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini dengan melakukan pengujian terhadap objek bunga krisan secara langsung dengan keluaran data dari sensor *Capacitive soil moisture*, sensor DHT22 dan sensor cahaya. Sebelum itu akan diperiksa terlebih dahulu untuk memastikan tidak ada kerusakan pada komponen dan *error* pada sistem program. Pengujian kedua dengan kalibrasi sensor-sensor. Dimana peneliti menginginkan pembandingan nilai berdasarkan pembacaan sensor dengan data yang ditampilkan ke LCD, ke aplikasi MITAPP dan aplikasi THINGSPEAK. Tujuan nya adalah apakah data keluaran dari alat rancangan sama dengan alat pembandingan.

### 1) Kalibrasi sensor *capacitive soil moisture*

Menggunakan rumus atau algoritma yang sesuai untuk mengonversi nilai pembacaan sensor ke nilai kelembaban tanah yang sebenarnya. Implementasi rumus ini adalah kode program digunakan pada mikrokontroler ESP32. Dan Uji hasil perbandingan dengan alat pengukur pabrikan. Rumus pembacaan sensor diimplementasikan kedalam program sebagai berikut :

$$\text{Nilai persen} = \frac{(\text{Nilai output Sensor})}{4095} \times 100\% \quad (1)$$

Rumus uji hasil keluaran nilai pada alat rancangan dengan alat pembandingan sebagai berikut :

$$\text{Error} = \frac{(\text{Nilai Soil meter} - \text{Nilai Sensor capacitive soil})}{\text{Nilai Soil meter}} \times 100\% \quad (2)$$

### 2) Kalibrasi sensor DHT22

Pengujian sensor DHT22 (sensor suhu) dengan ujicoba kalibrasi membandingkan keluaran sensor DHT22 dengan termometer digital. Pengujian dengan rentang waktu yang sudah ditentukan, dan dilakukan pada pagi, siang dan sore hari.

Rumus uji hasil keluaran nilai pada alat rancangan dengan alat pembandingan sebagai berikut:

$$\text{Error} = \frac{(\text{Nilai Termometer Digital} - \text{Nilai Sensor DHT22})}{\text{Nilai Termometer Digital}} \times 100\% \quad (3)$$

### 3) kalibrasi sensor TEMT6000

Untuk uji kalibrasi sensor TEMT6000, dilakukan pembacaan pada keluaran sensor di waktu yang berbeda. Contohnya pagi, siang dan sore. Semakin besar intensitas cahaya yang diterima oleh sensor TEMT6000 maka, semakin besar arus listrik yang dihasilkan oleh fotodioda di dalam sensor tersebut. nilai variabel diubah ke nilai persen (%), sebab untuk lebih mudah pembacaannya. Rumus uji hasil keluaran nilai pada alat rancangan dengan alat pembandingan sebagai berikut :

$$\% \text{Error} = \frac{(\text{Nilai lux Meter} - \text{Nilai Sensor Temt6000})}{\text{Nilai lux meter}} \times 100\% \quad (4)$$

## 2.4. Pengolahan Data

Proses pengambilan data dilakukan selama satu bulan, dengan periode waktu yang berbeda seperti pagi, siang, sore, malam. Untuk setiap data yang terbaca keluar, otomatis akan tersimpan di sistem *database*. Jadi tidak perlu dilakukan pengambilan data secara manual. Lalu data yang tersimpan di *database* dibandingkan dengan, data pembacaan dari alat referensi atau pembanding, maka akan keluar selisih data nilai *error* dari alat rancangan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan alat rancang bangun *smart green house* pada pembudidayaan tanaman bunga krisan berbasis *Internet of things*, menghasilkan be n masing-masing keluaran sensor berdasarkan pengujian langsung pada media tanaman krisan berapa keluaran dari sensor-sensor. Beberapa di bawah ini, adalah hasil dari data-data yang berdasarkan dari teknik pengujian. Tabel di bawah adalah pengambilan data berdasarkan data keluaran dari alat rancangan dan alat ukur sebagai pembanding.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Kelembaban Tanah Tanaman Krisan

| No | Jam   | Alat referensi ( <i>soil meter</i> ) | Alat rancangan ( <i>capacitive soil moisture</i> ) | Toleransi <i>error</i> |
|----|-------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|
| 1  | 11:54 | 60                                   | 61                                                 | -0,01%                 |
| 2  | 13:58 | 60                                   | 60                                                 | 0%                     |
| 3  | 14:00 | 60                                   | 60                                                 | 0%                     |
| 4  | 14:03 | 60                                   | 60                                                 | 0%                     |
| 5  | 16:07 | 60                                   | 60                                                 | 0%                     |

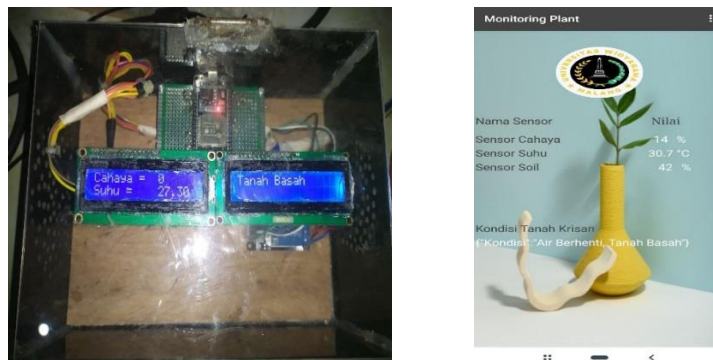
**Tabel 2.** Hasil Pengujian sensor DHT22

| No | Jam   | Alat referensi ( <i>Termometer digital</i> ) | Alat rancangan ( <i>DHT22</i> ) | Toleransi <i>error</i> |
|----|-------|----------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| 1  | 11:54 | 36.5                                         | 36.2                            | 0,0082%                |
| 2  | 13:58 | 34.5                                         | 34.3                            | 0,0057%                |
| 3  | 14:00 | 34.1                                         | 34.2                            | -0,0058%               |
| 4  | 14:03 | 34.0                                         | 34.0                            | 0%                     |
| 5  | 16:07 | 33.3                                         | 32.0                            | 0,0390%                |

**Tabel 3.** Hasil Pengujian sensor TEMT6000

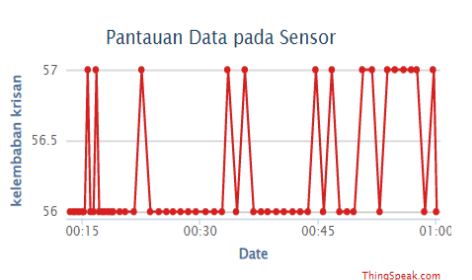
| No | Jam   | Alat referensi ( <i>lux meter</i> ) | Alat rancangan ( <i>TEMT6000</i> ) | Toleransi <i>error</i> |
|----|-------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| 1  | 11:54 | 100%                                | 100%                               | 0                      |
| 2  | 13:20 | 25%                                 | 17%                                | 0,32%                  |
| 3  | 13:58 | 30%                                 | 17%                                | 0,43%                  |
| 4  | 14:03 | 23%                                 | 13%                                | 0,43%                  |
| 5  | 16:07 | 25%                                 | 16%                                | 0,36%                  |

Pada tabel di atas adalah hasil dari pengujian pada setiap sensor alat rancangan, dan dibandingkan dengan alat referensi (alat pabrikan). Pengujian alat dengan melakukan percobaan beberapa kali pada waktu yang berbeda. Dan dari data tersebut diketahui selisih *error* dari masing-masing sensor. Contohnya pada sensor DHT22, waktu 11.54 pembacaan sensor rancangan pada angka 36,2. sedangkan alat referensi pembacaan sensor diangka 36,5. Dengan selisih *error* 0,0082%.

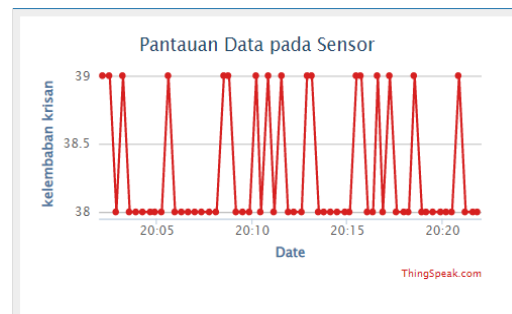


**Gambar 2.** Tampilan Alat dan Tampilan dari Android

Gambar di atas adalah hasil dari rancangan alat berupa *hardware* dan *Software*. Alat *hardware* dilengkapi dengan LCD I2c, agar memudahkan pembaca apabila ingin memantau kondisi tanaman saat ditempat secara langsung. Dan rancangan *software* berfungsi untuk memantau kondisi tanaman dengan jarak jauh, pemantauan cukup dengan aplikasi yang sudah di instal di HP Android.

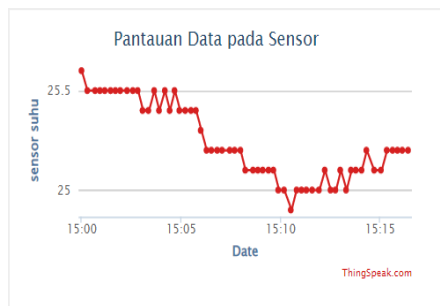


**Gambar 3.** Tampilan dari grafik sensor *capacitive soil moisture* batasan normal

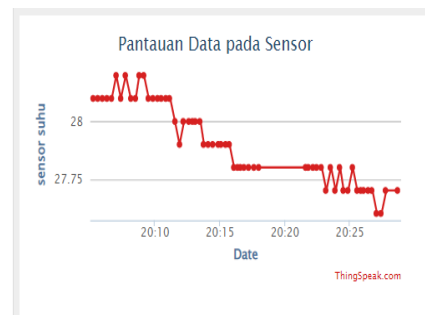


**Gambar 4.** Tampilan dari grafik sensor *capacitive soil moisture* setelah penambahan porsi penyiraman

Dari hasil pengujian sensor *capacitive soil moisture* dapat diketahui dari grafik pemantauan melalui aplikasi *website* THINGSPEAK. Dapat dilihat grafik tersebut menunjukkan data masuk ke *database* setiap satu menit sekali. Dari perbedaan grafik pada Gambar 3 pengujian sistem kontrol alat diprogram sesuai dengan nilai normal 65% batas melakukan penyiraman. Dan pada Gambar 4 sistem kontrol alat diprogram dengan menambahkan porsi batasan melakukan penyiraman dengan nilai 50%.

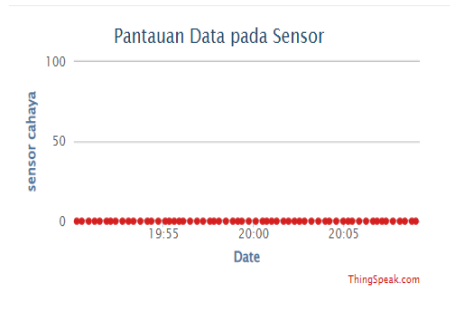


**Gambar 5.** Tampilan grafik pembacaan DHT22 batasan normal

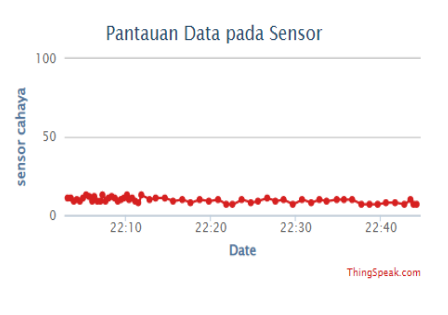


**Gambar 6.** Tampilan grafik pembacaan DHT22 setelah penambahan suhu

Gambar 5 adalah pengujian sensor pada suhu normal 16-30 derajat *celcius*, selama 12 jam. Pada Gambar 6 Pengujian suhu tinggi dengan penambahan batas minimal suhu antara 25-35 derajat *celcius* dalam waktu 24 jam. Cara penambahan suhu tinggi ini dilakukan dengan bantuan pemasangan bohlam lampu yang dapat menambah panas di dalam *box greenhouse*.



**Gambar 7.** Tampilan grafik pembacaan sensor TEMT6000 batasan normal



**Gambar 8.** Tampilan grafik pembacaan sensor TEMT6000 setelah penambahan cahaya

Hasil pengujian sensor TEMT6000 atau sensor cahaya pencahayaan normal dapat dilihat pada Gambar grafik 7. Dan pada Gambar grafik 8. Terdapat penambahan cahaya, Untuk sistem kontrol cahaya normal yang sebelumnya menggunakan *full* sinar matahari dari jam 6 pagi sampai jam 5 sore. Lalu pengujian Ini terdapat penambahan dengan menggunakan bantuan bohlam lampu, jadi meskipun malam hari tanaman tetap mendapatkan *supplay* cahaya dari lampu.



**Gambar 9.** Tanaman sebelum modifikasi data pada masing-masing sensor



**Gambar 10.** Tanaman setelah modifikasi data pada masing-masing sensor

Di atas menunjukan kondisi tanaman sehat dan dapat berbunga, dengan pengujian batas minimal penyiraman dengan angka diatas 65%. Lalu berbeda yang ditunjukan pada Gambar 9 menunjukan kondisi tanaman kurang sehat, bunga mengering dan daun tidak lebat dengan pengujian 50%. tanaman bunga krisan tidak tahan dengan air yang berlebih dan akan mengakibatkan pada contoh Gambar 10.

Sedangkan untuk penambahan suhu, tanaman akan cenderung mengalami peningkatan suhu sesuai dengan kondisi yang dihasilkan dari lampu bohlam tersebut. Tanaman yang keadaan normal pada malam hari mengalami penurunan suhu, dan kondisi ini tanaman akan mengalami peningkatan maupun stabil pada suhu tertentu. Dan pengujian dengan penambahan pada sistem pencahayaan bisa mengakibatkan tanaman cenderung mengalami *fotosintesis* sepanjang hari, yang dalam keadaan normal tanaman akan melepaskan CO<sub>2</sub> (karbon dioksida) pada malam hari, dan pada saat ini tanaman akan cenderung mengeluarkan O<sub>2</sub> (oksigen) akibat dari penambahan sistem pencahayaan. Oleh karena itu tanaman akan mengalami keadaan yang tidak seimbang dan mengakibatkan perubahan pada kondisi tanaman.

#### 4. KESIMPULAN

Dari pengujian sistem dapat disimpulkan bahwa, alat rancangan ini cocok diterapkan pada pembudidayaan bunga krisan. Sebab dengan sistem kontrol dan pemantauan dengan IoT memudahkan pembudidaya dalam perawatan serta membuat tanaman jadi lebih terkontrol. Sensor *capacitive soil moisture* atau sensor kelembaban tanah komparasi alat dengan nilai toleransi *error* sebesar 0,01% selisih dari alat referensi 60% dan alat rancangan 59%, lalu pengujian alat dan sensor-sensor dengan toleransi *error* pada sensor DHT22 paling tinggi 0,0390% selisih 33,3-32,0 derajat *celcius*. Untuk sensor TEMT6000 komparasi alat rancangan dan alat referensi dengan toleransi *error* paling besar 0,62% selisih dari nilai keluaran pada alat referensi 27% dan nilai keluaran alat rancangan 10%. Sistem alat penelitian ini dapat bekerja secara otomatis berdasarkan kondisi pembacaan pada sensor dan dapat memonitoring kondisi *green house* lewat aplikasi *smartphone* secara *Real-Time*.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis dengan ini mengucapkan Terima Kasih kepada Allah. SWT, Kedua Orang Tua penulis serta Bapak Ir.Gigih Priyandoko., MT., Ph.D dan Bapak Mohammad Mukhsim., ST., MT. Yang senantiasa telah banyak membantu penulis dalam membimbing untuk menyelesaikan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan Terima Kasih kepada Tim CIASTECH 2023 yang telah membantu untuk membuat template jurnal ilmiah ini, sehingga penulis jadi terbantu dalam menyelesaikan dengan baik.

#### 6. REFERENSI

- [1] T. G. Tambahani, M. E. I. Najoan, A. Mourits, T. Universitas, S. Ratulangi, and J. K. B. Manado, "Aplikasi Pengendalian Rumah kaca untuk tanaman Bunga Krisan Berbasis Internet of Things," 2023.
- [2] P. Pemeriksaan, K. Mahasiswa, and B. Usu, "UNIVERSITAS SUMATERA UTARA Poliklinik UNIVERSITAS SUMATERA UTARA," 2021.
- [3] G. sari merliana, "Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah," *J. Electr. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–17, 2018.
- [4] K. Y.-D. YI-, T. Elektro, U. Sam, R. Manado, and J. K. B. Manado, "Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor," vol. 7, no. 3, 2018.
- [5] I. Affandy and W. K. Raharja, "Pemanfaatan Internet of Things Untuk Telemonitoring Rumah Kaca Tanaman Krisan," *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 26, no. 2, pp. 79–93, 2021, doi: 10.35760/tr.2021.v26i2.3628.
- [6] A. Faroqi, M. A. Ramdhani, M. F. Amrillah, L. Kamelia, and E. Nuraeni, "Light control and watering

- system in greenhouse for the cultivation of chrysanthemum sp,” *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 12, no. 3, pp. 950–957, 2018, doi: 10.11591/ijeecs.v12.i3.pp950-957.
- [7] T. Setiawati, A. Annisa, and M. Nurzaman, “Peningkatan Pemahaman Masyarakat Desa Cinanjung Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang terhadap Pemanfaatan Tanaman Krisan sebagai Bahan Obat Herbal dan Pangan Sehat,” *ETHOS (Jurnal Penelit. dan Pengabdian)*, vol. 8, no. 1, p. 5039, 2020, doi: 10.29313/ethos.v8i1.5039.
- [8] N. Q. Hayati, N. Nurmalinda, and B. Marwoto, “Inovasi Teknologi Tanaman Krisan yang Dibutuhkan Pelaku Usaha (Technology Innovation of Chrysanthemum Needed by Stakeholders),” *J. Hortik.*, vol. 28, no. 1, p. 147, 2019, doi: 10.21082/jhort.v28n1.2018.p147-162.
- [9] E. Sumiati and B. Santoso, “Perancangan Alat Penyiraman Tanaman Krisan Otomatis Menggunakan Nodemcu Berbasis Internet of Things (IOT),” *J. Ilmu Komput. dan Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 513–519, 2023.
- [10] D. Triyanto, U. Ristian, J. Rekayasa Sistem Komputer, and F. H. MIPA Universitas Tanjungpura Jalan Hadari Nawawi Pontianak, “Rancang Bangun Smart Green House Berbasis Internet of Things,” *Coding J. Komput. dan Apl.*, vol. 09, no. 03, pp. 352–363, 2021.
- [11] H. Afandi and D. A. Sulisty, “Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Pada Bunga Krisan Menggunakan Forward Chaining,” *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 13, no. 2, p. 101, 2019, doi: 10.32815/jitika.v13i2.409.
- [12] Delila Yosefa,aries, “Monitoring Kelembaban Tanah Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno Pada Bunga Krisan Berbasis Iot Monitoring,” *Fak. Sains dan Teknol.*, vol. 2023, no. Senada, pp. 473–478, 2023, [Online]. Available: <https://conference.unisnu.ac.id/scitech/semprotek23>.
- [13] 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, pp. 1–6, 2021.