

## RANCANG BANGUN SISTEM GREEN HOUSE TANAMAN BUNGA KRISAN BERBASIS IOT

Syafriadi Kurnia Parma <sup>1</sup>, Setia Gunawan <sup>2</sup>, Choirul Mufit <sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, 14350

<sup>1</sup>[syafriadikurniaparma@gmail.com](mailto:syafriadikurniaparma@gmail.com).

**Abstrak** - Tanaman hias bunga krisan telah menjadi komoditas yang diminati oleh masyarakat dalam berbagai skala, dari rumah tangga hingga bisnis besar. Pertumbuhan minat ini mendorong peningkatan jumlah pelaku usaha, luas areal budidaya, dan pengembangan daerah baru untuk budidaya tanaman hias. Namun, dalam sistem budidaya bunga krisan dalam greenhouse, terdapat beberapa permasalahan yang perlu diatasi. Pada greenhouse skala besar, pengelolaan proses penyiraman tanaman menjadi tantangan, karena memerlukan banyak tenaga kerja dan sulit mengatur pemberian kadar air yang tepat. Kurangnya pemberian air dapat mengganggu produksi tanaman, sementara penyiraman berlebihan menyebabkan pertumbuhan jamur dan bakteri yang merugikan. Teknologi Internet of Things (IoT) menjadi solusi potensial untuk mengatasi permasalahan ini. Sistem berbasis IoT telah berhasil meningkatkan efisiensi produksi tanaman dengan pemantauan dan pengendalian otomatis lingkungan tumbuh pada green house. Namun, penerapan teknologi IoT dalam budidaya bunga krisan di green house masih terbatas, sehingga penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem green house berbasis IoT khusus untuk budidaya bunga krisan. Metode penelitian mencakup kajian literatur, perancangan alat dengan membuat wiring diagram dan pemrograman mikrokontroler ESP8266 menggunakan Arduino IDE, serta pengetesan alat untuk memverifikasi kesesuaian peralatan yang telah dibuat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem green house berbasis IoT berhasil mengontrol suhu dan kelembaban media yang optimal, pertumbuhan bunga krisan dapat dijaga dengan baik. Kesimpulannya, penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem green house berbasis IoT yang efisien dan efektif untuk budidaya tanaman bunga krisan. Dengan sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi tanaman dan pengendalian lingkungan tumbuh, sehingga kualitas pertumbuhan bunga krisan dapat ditingkatkan.

**Kata kunci:** Bunga krisan, Internet of Things (IoT), Mikrokontroler ESP8266, LCD TFT ILI9341, Pemantauan suhu, Pemantauan kelembaban.

**Abstract** - This research aims to develop an Internet of Things (IoT) based green house system specifically designed for cultivating chrysanthemum flowers. The system utilizes various sensors to monitor and control the growing environment, including air temperature, air humidity, light intensity, and soil moisture. The data from these sensors are integrated into the IoT system, allowing users to remotely monitor the growing environment and make necessary adjustments to ensure optimal plant growth. The implemented IoT-based green house system uses the ESP8266 microcontroller as the core processor, along with 1 pump output and 5 solenoid valves. Testing was conducted to regulate the temperature and humidity in the chrysanthemum flower medium, with the ideal conditions ranging between 22°C to 30°C and maintaining normal soil moisture levels. The system is controlled by the ESP8266 microcontroller, connected to the LCD TFT ILI9341 display for monitoring temperature, humidity data, and pump status. Additionally, temperature and humidity data can be accessed through the BLYNK application. The DHT22 sensor is used to control temperature, while the humidity sensor is used to adjust the moisture in the fertilizer medium. Overall, this research successfully implements the IoT-based green house system, contributing to the advancement of IoT-based agricultural technology, particularly in the cultivation of chrysanthemum flowers. By utilizing this system, it is expected to improve plant production efficiency and provide better control over the growing environment, thereby enhancing the overall quality of chrysanthemum flower growth.

**Keywords:** Chrysanthemum flower, Internet of Things (IoT), ESP8266 microcontroller, ILI9341 TFT LCD, Temperature monitoring, Humidity monitoring.

## I. PENDAHULUAN

Tanaman hias adalah salah satu komoditas yang memiliki potensi untuk dikembangkan, baik dalam lingkup kecil maupun besar, terbukti dari tingginya minat masyarakat terhadap agribisnis tanaman hias. Faktor ini mendorong pertumbuhan dalam jumlah pelaku usaha tanaman hias, variasi produk tanaman hias, perluasan wilayah pertanian, serta pengembangan daerah baru untuk pertumbuhan tanaman hias. Krisan morifolium adalah tanaman herbal berumur panjang yang termasuk dalam keluarga Asteraceae, menjadi bunga potong kedua yang paling populer setelah mawar, dan merupakan tanaman hias yang penting secara komersial di pasar bunga global [1].

Terdapat beberapa tantangan dalam sistem penanaman bunga krisan di dalam greenhouse dengan metode konvensional. Dalam skala greenhouse yang besar, manajemen penyiraman tanaman menjadi masalah, karena memerlukan upaya yang signifikan dalam pengaturan dan mempekerjakan tenaga kerja yang banyak. Selain itu, mengatur kelembaban tanaman dengan akurat juga merupakan hal yang rumit. Kelebihan atau kekurangan air dapat berdampak buruk pada produktivitas tanaman. Kekurangan air dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, sementara penyiraman yang berlebihan berpotensi menyebabkan pertumbuhan jamur dan bakteri [2].

Sistem berbasis IoT telah digunakan dalam pengembangan green house untuk meningkatkan efisiensi produksi tanaman melalui pemantauan dan pengendalian otomatis lingkungan tumbuh. Namun, penerapan teknologi IoT dalam konteks budidaya bunga krisan di green house masih terbatas.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem green house berbasis IoT khusus untuk budidaya tanaman bunga krisan. Sistem ini akan menggunakan sensor-sensor untuk memonitor dan mengontrol lingkungan tumbuh, seperti suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah. Data yang diperoleh dari sensor-sensor tersebut akan dihubungkan dengan sistem IoT yang terintegrasi, sehingga pengguna dapat memantau kondisi lingkungan tumbuh dan melakukan kontrol jarak jauh untuk menjaga kualitas pertumbuhan tanaman.

Penelitian yang dilakukan oleh Astriana Rahma Putri, Suroso, Nasron pada tahun 2019. Penelitian tentang "Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse

Berbasis IOT". Dalam penelitian ini menggunakan alat penyiram tanaman otomatis pada miniatur greenhouse menggunakan teknologi Internet Of Things (IOT). Sistem ini menggunakan sensor kelembaban tanah dan sensor DHT 11 dengan mikrokontroler Arduino dan modul ESP8266 yang saling berpadu satu sama lain. Sistem tersebut dapat dimonitoring secara real time dari halaman web, sehingga memudahkan untuk mengetahui keadaan yang sesungguhnya dan menggunakan metode fuzzy [3].

Penelitian yang dilakukan oleh Wahyu Titis Satria Utama, Setiadi, Aditya Putra Yusanta, Febriani Dara Ninggar pada tahun 2017. Penelitian tentang "Prototipe Pengatur Kelembaban Tanah". Dalam penelitian ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP 32S, dan sensor moisture, pompa DC, relay, LCD 16x2, Flow Sensor with Selenoid Valve dan LED. Dari penelitian ini menghasilkan sebuah sistem penyiraman otomatis berdasarkan kelembaban tanah [4].

Penelitian yang dilakukan oleh Andi Priyono dan Pandji Triadyaksa pada tahun 2020. Penelitian tentang "Sistem Penyiram Tanaman Cabai Otomatis Untuk Menjaga Kelembaban Tanah Berbasis Esp8266". Dalam penelitian ini menggunakan sensor Soil moisture YL-69, DHT11, ESP8266, Relay, LCD 16x2, Pompa DC, Telegram. Dari penelitian ini menghasilkan Pengujian aplikasi Telegram untuk mengetahui suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah dilakukan saat kelembaban tanah kurang dari 50% untuk spesifikasi tanaman cabai sistem akan melakukan penyiraman secara otomatis selama 10 detik, sedangkan jika kelembaban di atas 50% maka alat tidak melakukan penyiraman [5].

Penelitian yang dilakukan oleh Agus Ulinuha Almas Ghulam Riza pada tahun 2021. Penelitian tentang "Sistem Monitoring Dan Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Android Dengan Aplikasi Blynk". Dalam penelitian ini menggunakan sensor Soil moisture YL-69, ESP8266, Relay, LCD 16x2, Pompa DC. Dari penelitian ini menghasilkan penyiram tanaman otomatis berbasis android dirancang untuk mendeteksi taraf kelembaban tanah yang kemudian dijadikan dasar penentuan status on/off pompa air. Kategori media tanam dibedakan menjadi 3 interval berdasarkan persentase kadar air, yaitu: lebih dari 60% (basah), 40% - 60% (lembab), dan

kurang dari 40% (kering), yang dijadikan dasar operasi pompa. Pompa akan menyala jika kondisi tanah dalam keadaan kering dan berhenti jika tanah dalam kondisi lembab atau basah [6].

Penelitian yang dilakukan oleh Yovani Eka Bahari, Riri Irawati pada tahun 2022. Penelitian tentang “Penyiraman Dan Monitoring Tanaman Otomatis Dengan Dht11 Dan Soil Moisture Sensor Berbasis Mikrokontroler Esp-8266”. Dalam penelitian ini menggunakan sensor Soil moisture, DHT11, ESP8266, Relay, LCD 16X2, Telegram. Dari penelitian ini menghasilkan penggunaan air berdasarkan pengujian sensor kelembaban yakni apabila nilai 80 maka pompa hidup, Pengguna dapat memonitoring langsung nilai dari suhu dan kelembaban disekitar alat, serta kelembaban pada tanaman dengan menggunakan aplikasi blynk [7].

Pada lima penelitian diatas memakai LCD 16x2 dan juga media yang dipakai rata-rata tanah dan ada yang tanaman cabai. Disini penulis memakai LCD TFT sebagai media output tampilannya dan juga aplikasi bylink dan mengunaka selonoid valve, nozel sebagai objek penelitiannya.

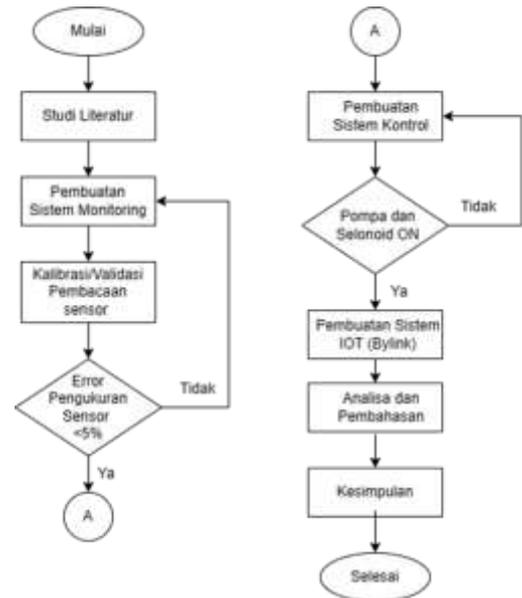
## II. METODE PENELITIAN

### A. Tempat Dan Waktu Penelitian

Adapun penelitian dilakukan pada laboratorium dengan memperkecil scope penelitian pada sistem green house. Perancangan dan pembuatan penelitian ini juga sudah dilaksanakan sejak awal semester genap 2022/2023 pada bulan Mei 2023 hingga selesai.

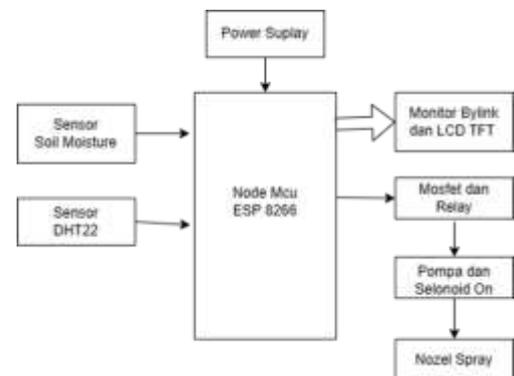
### B. Flow Chart Penelitian

Penelitian ini dimulai dari studi literatur, pembuatan sistem monitoring yaitu sensor DHT 22 monitoring suhu dan kelembaban dan Soil Moisture kelembaban tanah, kalibrasi sensor atau validasi pembacaan sensor, tingkat error pengukuran sensor DHT22 dan Soil Moisture <5% , pembuatan sistem control, pompa dan selonoid on, pembuatan sitem IOT Bylink, Analisa dan pembahasan, kesimpulan, dan selesai. Berikut flow chart nya :



Gambar 2. Flow Chart Penelitian

### C. Design Penelitian



Gambar 1. Blok Diagram Design Penelitian

Desain penelitian ini terdiri dari beberapa komponen-komponen yang dibagi menjadi 3 bagian diantaranya yaitu input, proses dan output. Dibagian input terdapat power suplay, sensor sensor souil mouisture dan sensor DHT22. Proses di lakukan oleh mikrokontroler NodeMcu Esp8266. Dan output berupa module mosfet dan relay buat menyalakan pompa dan selonoid valve buat control sistem nozel spray dan output terakhir yaitu sistem monitor dari aplikasi bylink dan LCD TFT Ili 9341

### D. Flow Chart Alur Kerja Alat

Flowchart Alur kerja alat dibuat untuk menggambarkan secara rinci suatu proses kerja dari alat penelitian ini sehingga dapat

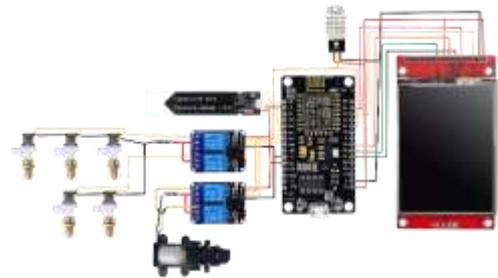
mudah dimengerti dan dipahami oleh pembaca. Flowchart proses kerja alat penelitian ini dapat dilihat dan dijelaskan pada gambar berikut :



Gambar 3. Flowchart Alur kerja alat

Ketika mikrokontroler ESP8266 sudah dalam keadaan ON dan sudah tersambung Wifi atau Hotspot HP, maka sensor Soil Moisture dan sensor DHT 22 akan bekerja dan mendeteksi kondisi tanaman bunga krisan. Sensor Soil Moisture akan mendeteksi kondisi kelembapan tanah/pupuk Ketika kondisinya >50% maka solenoid dan pompa off, begitu juga sebaliknya Ketika soil moisture deteksi <50% maka solenoid dan pompa akan on. Sensor DHT22 akan mendeteksi kondisi suhu ruang dan kelembapan ruang dimana Ketika suhu di < 30°C maka solenoid dan pompa akan off, sebaliknya Ketika suhu kedeteksi >30°C maka solenoid dan pompa akan on. Selanjutnya semua data pengukuran sensor ditampilkan di aplikasi bylink dan LCD TFT Ili 9341, dan selesai.

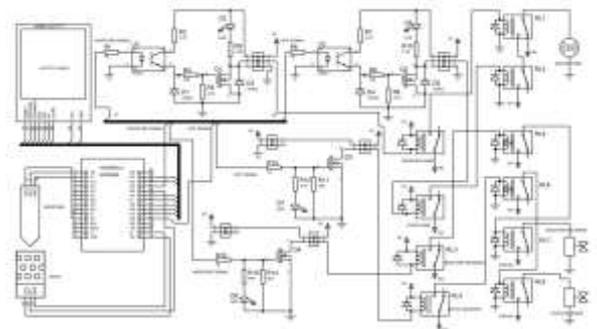
#### E. Gambar Rangkain



Gambar 4. Rangkain Alat

Pada gambar 4 menjelaskan rangkain alat pada penelitian ini.

#### F. Skematik Rangkaian Penelitian



Gambar 5. Rangkain Alat

Pada gambar 5 menjelaskan gambar rangkaian skematik penelitian secara keseluruhan, di dalam gambar terdapat semua komponen yang digunakan dan terdapat rangkaian switching relay buat pompa, solenoid atas, dan solenoid bawah yang dipakai, dan penjelasan rangkaian module mosfet

#### G. Analisa Akurasi Sensor DHT22 dan Konversi Nilai ADC

Dalam Pengujian tingkat akurasi sensor yang dipakai maka digunakan perbandingan antara sensor dengan alat ukur standar. Berikut adalah rumus buat mencari tingkat error sensor :

$$error\% = \frac{\text{nilai alat ukur standar} - \text{nilai sensor}}{\text{nilai alat ukur standar}} \times 100\% \quad (1)$$

Pengkonversi nilai baca ADC (Analog to digital Converter) adalah rumus yang dipakai buat menghitung atau mengkonversi nilai ADC ke nilai persen. Pada sensor kelembapan tanah soil moisture nilai hasil dari sensor kelembapan tanah berupa angka analog 282 – 618 nilai ini tentu tidak

dapat mengetahui berapa persen kelembaban tanahnya maka dipakai rumus berikut:

$$\text{SoilMoisture\_Persen} = \frac{(ADC\_Value - ADC\_Min)}{(ADC\_Max - ADC\_Min)} \times 100 \quad (2)$$

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Perancangan Software

Untuk perancangan software dari alat yang nantinya akan dibuat yaitu meliputi pembuatan tampilan monitor aplikasi Bylink, programnya menggunakan Arduino IDE dan desain papan PCB untuk mikrokontroler ESP 8266 dengan menggunakan software Kicad.

#### B. Perancangan Hardware

Perancangan dari alat ini meliputi komponen-komponen utamanya, yaitu sensor suhu dan kelembaban DHT22, sensor kelembaban tanah soil moisture, module ESP8266, LCD TFT Ili 9341, module mosfet, relay, push button, dan power suplai.



Gambar 8. Tampilan Dalam Box Panel Kontrol



Gambar 17. Tampilan Depan Box Panel Kontrol

#### C. Perancangan Prototipe Greenhouse

Dalam rancangan prototipe greenhouse ini terdiri dari bagian utama yaitu selonoid, nozel, pipa pvc 1/2", elbow pvc 1/2", tee drat

pvc 1/2", dop pvc 1/2", dan akrilik ukuran 500x280x500mm



Gambar 9. Tampak Prototipe Greenhouse  
Pada rancangan prototipe Greenhouse ini dibagi menjadi 3 bagian :

1. pertama rumah tempat bunga krisan,
2. kedua yaitu tempat penampungan sementara pembuangan air penyiraman,
3. ketiga kaki pijakan

#### D. Pengujian Sensor DHT22

Pengujian sensor DHT22 dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam menerima rangsangan perubahan suhu dan kelembaban pada ruang terbuka. Pengujian dilakukan dengan perbandingan hasil pengukuran sensor DHT22 dengan Alat ukur suhu dan kelembaban standar yaitu Temperature and Humadity Meter UT333, bentuk gambar alat ukur Temperature and Humadity Meter UT333 adalah berikut :



Gambar 10. Alat Ukur Suhu dan Kelembaban Udara

Dalam perbandingan hasil sensor DHT 22 dengan alat ukur Temperature and Humadity Meter UT333 akan menghitung tingkat error selisih ke akuratan sensor DHT 22 dengan menggunakan rumus pada (1) Hasil pengetesan

nilai suhu dan kelembaban pada sensor DHT22 dengan Temperature and Humadity Meter UT333 dapat dilihat dalam tabel I untuk nilai suhu dan tabel II untuk nilai kelembaban :

Tabel I Hasil pengtesan suhu sensor DHT22

Waktu	Sensor DHT22	Alat Ukur Suhu Standar	Error
05:00:00	24,6 °C	24,8	0,0081
05:30:00	24,9 °C	25	0,004
06:00:00	24,9 °C	25	0,004
06:30:00	25,8 °C	25,8	0
07:00:00	25,2 °C	25,3	0,004
07:30:00	26,3	26,5	0,0075
08:00:00	28,2	28,2	0
08:30:00	28,1	28,2	0,0035
09:00:00	29	28,8	-0,0069
09:30:00	29,5	29,3	-0,0068
10:00:00	30,7	30	-0,0233
10:30:00	31,4	30,7	-0,0228
11:00:00	32,1	31,4	-0,0223
11:30:00	35,2	34,8	-0,0115
12:00:00	36,5	36,7	0,0054
12:30:00	36,7	36,7	0
13:00:00	33,6	33,4	-0,006
13:30:00	33,5	33,3	-0,006
14:00:00	34	33,8	-0,0059
14:30:00	32,5	32,1	-0,0125
15:00:00	32,8	32,3	-0,0155
15:30:00	32,3	32	-0,0094
16:00:00	31,8	31,4	-0,0127
16:30:00	31,1	30,7	-0,013
17:00:00	30,5	30,1	-0,0133
17:30:00	29,3	29	-0,0103
18:00:00	29,2	28,9	-0,0104
18:30:00	28,9	28,6	-0,0105
19:00:00	28,8	28,4	-0,0141
19:30:00	28,6	28,2	-0,0142
20:00:00	28,4	28,1	-0,0107
20:30:00	28,4	28,1	-0,0107
21:00:00	28	27,9	-0,0036
21:30:00	27,9	27,7	-0,0072
22:00:00	27,7	27,5	-0,0073
22:30:00	27,2	27,8	0,0216
23:00:00	27	27,6	0,0217
23:30:00	26,8	26,9	0,0037
00:00:00	26,5	26,7	0,0075
Rata-Rata tingkat error			-0,005

Dalam pengujian ini di dapatkan hasil rata-rata tingkat error DHT22 bagian suhu sebesar -0,005°C. Dan ini menunjukkan sesuai dengan spek DHT22 yaitu tingkat akurasi sensor DHT 22 memiliki toleransi -0,5°C dan nilai rata-rata tingkat error -0,005 °C ini angka sangat kecil menunjukkan tingkat akurasi sensor DHT22 sangat baik dengan tingkat error yang sangat kecil.

Berikutnya perbandingan pembacaan kelembaban DHT 22 dengan alat ukur Temperature and Humadity Meter UT333 Hasil

pengtesan nilai kelembaban pada sensor DHT22 ada pada tabel berikut :

Tabel II Hasil pengtesan Kelembaban sensor DHT22

Waktu	Sensor DHT22	Alat Ukur Suhu Standar	Error
05:00:00	90%	90,70%	0,77%
05:30:00	89%	89,60%	0,67%
06:00:00	89%	89,60%	0,67%
06:30:00	85%	86%	1,16%
07:00:00	90%	90,80%	0,88%
07:30:00	86%	87,10%	1,26%
08:00:00	80%	80,20%	0,25%
08:30:00	82%	80%	-2,50%
09:00:00	79%	79,10%	0,13%
09:30:00	79%	77,90%	-1,41%
10:00:00	75%	75,20%	0,27%
10:30:00	72%	73%	1,37%
11:00:00	70%	71,60%	2,23%
11:30:00	59%	57,50%	-2,61%
12:00:00	50%	50,40%	0,79%
12:30:00	53%	50,30%	-5,37%
13:00:00	63%	62,90%	-0,16%
13:30:00	62%	61%	-1,64%
14:00:00	66%	64,60%	-2,17%
14:30:00	69%	69,30%	0,43%
15:00:00	69%	68,70%	-0,44%
15:30:00	71%	70,50%	-0,71%
16:00:00	72%	71,10%	-1,27%
16:30:00	74%	73,70%	-0,41%
17:00:00	75%	74,90%	-0,13%
17:30:00	78%	78,30%	0,38%
18:00:00	79%	78,50%	-0,64%
18:30:00	79%	79,60%	0,75%
19:00:00	80%	80,40%	0,50%
19:30:00	80%	81,20%	1,48%
20:00:00	82%	82,60%	0,73%
20:30:00	83%	82,70%	-0,36%
21:00:00	84%	85%	1,18%
21:30:00	87%	87,40%	0,46%
22:00:00	86%	86,20%	0,23%
22:30:00	88%	86,90%	-1,27%
23:00:00	88%	86,90%	-1,27%
23:30:00	88%	88,60%	0,68%
00:00:00	89%	89,10%	0,11%
Rata-Rata tingkat error			-0,13%

Dalam pengujian ini di dapatkan hasil rata-rata tingkat error DHT22 bagian kelembaban sebesar -0,13%. Dan ini menunjukkan sesuai dengan spek DHT22 pada table 2.1 tingkat akurasi sensor DHT 22 bagian kelembaban memiliki toleransi +-2%RH(Max +-5%RH) dan nilai rata-rata tingkat error -0,13% ini angka sangat kecil menunjukkan tingkat akurasi sensor DHT22 bagian kelembaban sangat baik dengan tingkat error yang sangat kecil.



Gambar 11. Pengujian Sensor DHT22 dengan Alat Ukur Suhu UT333

#### E. Pengujian Sensor Soil Moisture

Sebelum masuk pengujian sensor soil moisture penulis akan menguraikan bahwa untuk mendapatkan nilai kelembaban tanah dalam bentuk persentase dari hasil pembacaan ADC (*Analog-to-Digital Converter*) sensor soilmoisture, diperlukan penggunaan rumus konversi yang telah dirumuskan pada rumus (2). Berikut hasil tabel hitung nilai ADC ke persen :

Tabel III ADC to Persen

ADC	Hasil ADC to Persen	Serial Monitor Arduino Ide	Error
627	0%	0%	0%
616	3%	1%	2%
614	4%	2%	2%
610	5%	3%	2%
608	6%	4%	2%
604	7%	5%	2%
600	9%	6%	3%
598	9%	7%	2%
595	10%	8%	2%
592	11%	9%	2%
590	12%	10%	2%
585	13%	11%	2%
583	14%	12%	2%
580	15%	13%	2%
577	16%	14%	2%
574	17%	15%	2%
570	18%	16%	2%
567	19%	17%	2%
565	20%	18%	2%

562	21%	19%	2%
559	22%	20%	2%
566	19%	21%	-2%
553	23%	22%	1%
550	24%	23%	1%
547	25%	24%	1%
544	26%	25%	1%
541	27%	26%	1%
536	29%	27%	2%
533	30%	28%	2%
530	31%	29%	2%
527	32%	30%	2%
524	33%	31%	2%
521	34%	32%	2%
518	34%	33%	1%
515	35%	34%	1%
512	36%	35%	1%
509	37%	36%	1%
506	38%	37%	1%
503	39%	38%	1%
500	40%	39%	1%
497	41%	40%	1%
494	42%	41%	1%
491	43%	42%	1%
488	44%	43%	1%
485	45%	44%	1%
482	46%	45%	1%
479	47%	46%	1%
476	48%	47%	1%
473	49%	48%	1%
470	50%	49%	1%
467	51%	50%	1%
464	52%	51%	1%
461	53%	52%	1%
458	53%	53%	0%
455	54%	54%	0%
452	55%	55%	0%
449	56%	56%	0%
446	57%	57%	0%
442	59%	58%	1%
438	60%	59%	1%
435	61%	60%	1%
432	62%	61%	1%
429	63%	62%	1%
426	64%	63%	1%
423	65%	64%	1%

420	66%	65%	1%
417	66%	66%	0%
414	67%	67%	0%
411	68%	68%	0%
408	69%	69%	0%
405	70%	70%	0%
402	71%	71%	0%
399	72%	72%	0%
396	73%	73%	0%
392	74%	74%	0%
388	76%	75%	1%
384	77%	76%	1%
380	78%	77%	1%
377	79%	78%	1%
374	80%	79%	1%
371	81%	80%	1%
368	82%	81%	1%
365	83%	82%	1%
362	84%	83%	1%
359	85%	84%	1%
356	86%	85%	1%
353	87%	86%	1%
350	88%	87%	1%
347	89%	88%	1%
344	90%	89%	1%
341	91%	90%	1%
338	91%	91%	0%
335	92%	92%	0%
332	93%	93%	0%
329	94%	94%	0%
326	95%	95%	0%
323	96%	96%	0%
320	97%	97%	0%
317	98%	98%	0%
314	99%	99%	0%
311	100%	100%	0%
Rata-rata error			1%

Dari hasil table III diatas di dapatkan rata-rata tingkat error adalah 1% .

Pengujian sensor soil moisture berikutnya dilakukan perbandingan hasil pengukuran sensor soil moisture dengan Alat ukur kelembapan tanah standar bentuk gambar alat ukur kelembapan tanah standar adalah berikut :



Gambar 12. Alat Ukur Kelembaban Tanah Standar

Dalam perbandingan hasil sensor soil moisture dengan alat ukur kelembapan tanah standar akan menghitung tingkat error selisih ke akuratan menghitung soil moisture dengan menggunakan rumus (1).

Hasil pengetesan sensor soil moisture dan alat ukur kelembapan tanah standar dapat dilihat dalam table berikut :

Tabel IV Hasil Pengetesan Sensor Soil Moisture

Sensor Soil Moisture	Alat ukur standar kelembapan tanah	Kondisi	Error
31%	30%	Kering	0,033
41%	40%	Kering	0,025
52%	50%	Lembab	0,04
61%	60%	Lembab	0,016
71%	70%	basah	0,014
82%	80%	basah	0,025
Rata-rata error			0,0255

Dalam pengujian ini di dapatkan hasil rata-rata tingkat error soil moisture sebesar 0,0255% nilai ini menunjukkan bahwa tingkat akurasi sensor soil moisture sangat baik dengan tingkat error yang kecil.



Gambar 13. Pengujian Sensor Soil Moisture Dengan Alat Ukur Standar

F. Pengujian LCD TFT ILI9341

Pengtesan LCD TFT ILI9341 bermaksud buat mengetahui apakah lcd bisa berfungsi dengan bagus.



Gambar 14. Tampilan LCD Bylink Ketika Sistem On

G. Pengujian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan dilakukan setelah melakukan pengujian satu per satu komponen yang dirangkai. Pengujian keseluruhan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 15. Tampilan Panel Pengujian Alat keseluruhan



Gambar 16. Tampilan Depan Pengujian Keseluruhan

H. Pengujian Alat

Selanjutnya hasil pengujian alat dapat dilihat pada table berikut :

Tabel V Pengujian Pertama

No	Sensor	Kondisi	Pump	Solonoid		LCD TFT	Bylink
				Atas	Bawah		
1	DHT22	29°C	Off	Off	Off	On	On
2	Soil Moisture	296 Rh (Basah)	Off	Off	Off	On	On



Gambar 17. Pengujian Pertama

Dari hasil pengujian pertama yaitu dengan kondisi pupuk basah dan suhu 29°C dan kelembaban ruangan 82% maka pump off dan solonoid atas dan bawah off.

Tabel VI Pengujian Kedua

No	Sensor	Kondisi	Pump	Solonoid		LCD TFT	Bylink
				Atas	Bawah		
1	DHT22	30°C	On	On	Off	On	On
2	Soil Moisture	296 Rh (Basah)	Off	Off	Off	On	On



Gambar 18. Pengujian Kedua

Dari hasil pengujian kedua yaitu dengan kondisi pupuk basah dan suhu 30°C dan kelembaban ruangan 73% maka pump On dan solonoid atas On buat menurunkan suhu dan menaikkan kelembaban pada prototipe greenhouse dan solonoid bawah tetap off karna kondisi tanah masih lembab.

Tabel VII Pengujian KeTiga

No	Sensor	Kondisi	Pump	Solonoid		LCD TFT	Bylink
				Atas	Bawah		
1	DHT22	30°C	On	On	On	On	On
2	Soil Moisture	564 Rh (Kering)	On	On	On	On	On



Gambar 19. Pengujian Ketiga

Dari hasil pengujian ketiga yaitu dengan kondisi pupuk kering dan suhu 30°C dan kelembaban ruangan 80% maka pump On dan solenoid atas On dan solenoid bawah on dan menyiram ketanaman. Pada gambar 4.40 sengaja bunga di keluarkan agar dapat melihat solenoid bawah keadaan On karna di pasang bunga solenoid ketutup sama bunga krisan.

#### IV. KESIMPULAN

##### A. Kesimpulan

Setelah selesai dilakukannya 3 tahap pada alat ini, yaitu tahap perancangan, pembuatan dan pengujian, dengan itu maka sudah dapat dibuat kesimpulan pada alat ini diantaranya sebagai berikut:

1. Rancang bangun sistem green house tanaman bunga krisan berbasis IOT, dengan menggunakan mikrokontroler ESP 8266 sebagai prosesor nya dan 1 motor pompa output, dan 5 buah *solenoid valve* berhasil terealisasi menjadi sebuah alat yang dapat diaplikasikan.
2. Rancang bangun sistem green house tanaman bunga krisan berbasis IOT. Pengujian dilakukan untuk mengontrol suhu dan kelembaban pada media bunga krisan dimana pada kondisi terbaiknya bunga krisan pada suhu antara 22°C sampai 30°C dengan kelembaban media normal atau basah.
3. Cara kerja alat sistem green house tanaman bunga krisan berbasis IOT. Sistem di kontrol dengan mikrokontroler ESP 8266 yang di hubungkan ke *LCD TFT ILI3941* untuk tampilan display memonitoring suhu, data moisture dan kondisi pada pompa. Selain ditampilkan ke *LCD TFT ILI3941* tampilan suhu, data moisture di monitoring juga pada aplikasi *BLYNK*.

Untuk mengontrol suhu menggunakan sensor *DHT22* dan untuk mengontrol kelembaban media pupuk menggunakan sensor *moisture*.

##### B. SARAN

Dari semua pembahasan yang telah dijelaskan diatas, alat ini masih dapat dikembangkan lagi. Adapun saran yang ditambahkan untuk pengembangan pada alat ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk memaksimal kan fungsi dari *LCD TFT ILI9341* lebih baik nya pakai mikrokontroler nya selain *ESP 8266*, di karenakan *ESP 8266* pin I/O nya sedikit, hampir semua pin sudah terpakai untuk tampilan display, jadi tidak adalagi pin untuk *lcd touchscreen* sehingga *lcd touchscreen* tidak bisa digunakan.
2. Relay harus dipasang dioda dengan posisi reverse bias untuk tujuan mencegah terjadinya arus balik pada rangkaian yang bisa merusak koil relay. Arus balik listrik ini berasal dari induksi medan magnet yang dihasilkan oleh kumparan relay saat arus listrik yang melewati koil relay.
3. Buat peneliti selanjutnya bisa dikembangkan penelitian ini menggunakan metode fuzzy yang memiliki kemampuan untuk mengatasi ketidakpastian dan ambiguitas dalam data, sehingga dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan informatif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Mekapogu, O. K. Kwon, H. Y. Song, and J. A. Jung, "Towards the Improvement of Ornamental Attributes in Chrysanthemum: Recent Progress in Biotechnological Advances," *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 23, no. 20, 2022, doi: 10.3390/ijms232012284.
- [2] S. Sawidin, O. Engelin Melo, and T. Marsela, "Monitoring Kontrol Greenhouse untuk Budidaya Tanaman Bunga Krisan dengan LabView," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 4, 2016, doi: 10.22146/jnteti.v4i4.169.
- [3] A. R. Putri, Suroso, and Nasron, "Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse Berbasis

- IOT,” *Semin. Nas. Inov. dan Apl. Teknol. di Ind. 2019*, vol. 5, pp. 155–159, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/seniati/article/view/768>
- [4] S. Setiadi B, “Fakultas Teknik – Universitas Muria Kudus 153,” *Pros. SNATIF ke-4 Tahun 2017*, no. 2015, pp. 153–160, 2017.
- [5] A. Priyono and P. Triadyaksa, “Sistem Penyiram Tanaman Cabai Otomatis Menjaga Kelembaban Tanah Berbasis Esp8266,” *Berk. Fis.*, vol. 23, no. 3, pp. 91–100, 2020.
- [6] A. Ulinuha and A. G. Riza, “Sistem Monitoring Dan Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Android Dengan Aplikasi Blynk,” *Abdi Teknayasa*, vol. 2, no. 1, pp. 26–31, 2021, doi: 10.23917/abditeknayasa.v2i1.318.
- [7] Bahari, Y. E., & Irawati, R. (2022). *Penyiraman Dan Monitoring Tanaman Otomatis Dengan Dht11 Dan Soil Moisture Sensor Berbasis Mikrokontroler Esp-8266 Automatic Plants Watering and Monitoring With Dht11 and Soil Moisture Sensor Based on Esp-8266*. September, 1083–1092.
- [8] A. Zanella, N. Bui, A. Castellani, L. Vangelista, and M. Zorzi, “Internet of things for smart cities,” *IEEE Internet Things J.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–32, 2014, doi: 10.1109/JIOT.2014.2306328.
- [9] T. Widiyaman, “Pengertian Modul Wifi ESP8266,” *Warriornux*, 2023. <https://www.warriornux.com/pengertian-modul-wifi-esp8266/>
- [10] R. K. Kodali and A. Sahu, “An IoT based soil moisture monitoring on Losant platform,” *Proc. 2016 2nd Int. Conf. Contemp. Comput. Informatics, IC3I 2016*, no. December 2016, pp. 764–768, 2016, doi: 10.1109/IC3I.2016.7918063.
- [11] Siswanto, W. Gata, and R. Tanjung, “Kendali Ruang Server Menggunakan Sensor Suhu DHT 22, Gerak Pir dengan Notifikasi Email,” *Pros. Semin. Nas. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 3584, pp. 134–142, 2017.
- [12] E. Dasar, “MOSFET Sebagai Saklar,” *Elektronika Dasar*, 2023. <https://elektronika-dasar.web.id/mosfet-sebagai-saklar/>
- [13] D. Y. Prayoga and N. Nuralam, “Pemodelan Akuisisi Data Sistem Monitoring Kualitas Air Budidaya Pembenihan Ikan Kerapu,” *J. Arus Elektro Indones.*, vol. 8, no. 3, p. 71, 2022, doi: 10.19184/jaei.v8i3.33656.
- [14] Stefani Ditamei, “Berbagai Jenis Nozzle Sprayer yang Populer di Bidang Pertanian,” *fulldronesolutions*, 2020. <https://www.fullldronesolutions.com/berbagai-jenis-nozzle-sprayer-yang-populer-di-bidang-pertanian/>
- [15] ADMIN DKP2, “INOVASI TEKNOLOGI BUDIDAYA BUNGA KRISAN DI KABUPATEN BOJONEGORO,” *Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Bojonegoro*, 2021. <https://dinperta.bojonegorokab.go.id/berita/baca/135> (accessed Jul. 11, 2023).
- [16] Hidayat, F. (2019). Purwarupa Alat Penyiram Tanaman Otomatis menggunakan Sensor Kelembaban Tanah dengan Notifikasi Whatsapp. *Prosiding Semnastek*, iv, 1–2.
- [17] Latif, N. (2021). Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Soil Moisture dan Sensor Suhu. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 7(1), 16–20. <https://doi.org/10.35329/jiik.v7i1.180>
- [18] Nabil Azzaky, & Anang Widianoro. (2021). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino menggunakan Internet Of Things (IOT). *J-Eltrik*, 2(2), 48. <https://doi.org/10.30649/j-eltrik.v2i2.48>
- [19] Setiawan, P., & Anggraeni, E. Y. (2019). Prorotype Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Terjadwal dan Berbasis Sensor Kelembapan Tanah. *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, 1(0), 277–283.
- [20] Prayama, D., Yolanda, A., & Pratama, A. W. (2018). Rancang Bangun Alat Pengontrol Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Di Area Pertanian. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(3), 807–812. <https://doi.org/10.29207/resti.v2i3.621>
- [21] Widiyaman, T. (2023). *Pengertian Modul Wifi ESP8266*. Warriornux. <https://www.warriornux.com/pengertian-modul-wifi-esp8266/>
- [22] Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22–32. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2306328>