

SISTEM KONTROL SUHU DAN INTENSITAS CAHAYA PADA TANAMAN HIDROPONIK BUNGA KRISAN

Syalom Aldo Bima Habi¹, Fitria Claudya Lahinta^{1*}, Sintya Paula Junaedy¹, Stieven Natanael Rumokoy², dan Leony Ariesta Wenno²

¹Teknik Informatika, Politeknik Negeri Manado

²Teknik Listrik, Politeknik Negeri Manado

*Email: fclahinta@elektro.polimdo.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received date:

9 February 2023

Received in revised form date:

30 May 2023

Accepted date

19 June 2023

Available online date

20 June 2023

Abstract

The Greenhouse is one of the places for cultivating chrysanthemum plants. As you know, this Greenhouse has been used in several places. However, in the cultivation of chrysanthemum flowers, manual control is still carried out in monitoring and controlling in watering the plants, lighting, and temperature adjustments are still carried out manually and data communication cannot be made in adjustments in different places. This research was conducted at the Manado State Polytechnic aiming to create a Greenhouse that can be monitored and controlled by watering plants, lighting, and adjusting temperature manually and automatically using Arduino and the blynk application. The blynk application functions to make adjustments and data communication to the location of chrysanthemum cultivation in Tomohon. This study uses the prototype method, with the concept of a working model of RAD (Rapid Application Design) design. The goal is to develop a system that can be controlled manually and automatically in chrysanthemum cultivation. The results of the study can control the watering of chrysanthemums automatically and can run well when the system is connected to the internet. The results obtained by the temperature monitoring system with an average yield of 26 °C to 27 °C, and a light intensity of 70 lux.

Keywords: Greenhouse, Monitoring, Blynk, Krisan flower, Tomohon

Kata kunci:

Greenhouse

Monitoring

Blynk

Bunga krisan

Tomohon

Abstrak

Greenhouse adalah salah satu tempat untuk pembudidayaan tanaman bunga krisan. Seperti yang diketahui Greenhouse ini sudah digunakan di beberapa tempat. Namun, dalam pembudidayaan bunga krisan masih dilakukan kontrol secara manual dalam monitoring dan kontrol dalam penyiraman tanaman, pencahayaan dan penyesuaian suhu masih dilakukan secara manual dan tidak dapat melakukan komunikasi data dalam penyesuaian pada tempat yang berbeda. Penelitian ini dilakukan di Politeknik Negeri Manado bertujuan untuk membuat Greenhouse yang dapat dipantau dan dikontrol dalam penyiraman tanaman, pencahayaan, dan penyesuaian suhu secara manual dan otomatis menggunakan arduino dan aplikasi blynk. Aplikasi blynk berfungsi untuk melakukan penyesuaian dan komunikasi data terhadap lokasi pembudidayaan bunga krisan yang berada di Kota Tomohon. Penelitian ini menggunakan metode prototype, dengan konsep model kerja desain RAD (Rapid Application Design). Tujuannya untuk mengembangkan sistem yang dapat dikontrol secara manual dan secara otomatis dalam pembudidayaan bunga krisan. Hasil penelitian dapat mengontrol penyiraman bunga krisan secara otomatis serta dapat berjalan dengan baik saat sistem terkoneksi

dengan internet. Hasil yang didapat sistem monitoring suhu dengan hasil rata-rata 26°C sampai 27°C, dan intensitas cahaya sebesar 70 lux.

1. PENDAHULUAN

Greenhouse atau rumah kaca adalah metode budidaya pertanian modern yang digunakan untuk budidaya tanaman hortikultura seperti sayuran, buah ataupun tanaman hias yang menggunakan lahan dari kebun atau pekarangan rumah sebagai tempatnya. *Greenhouse* merupakan sebuah bangunan yang dirancang dengan atap tembus cahaya yang berfungsi memanipulasi kondisi lingkungan agar tanaman di dalamnya dapat berkembang dengan baik. Manipulasi lingkungan dilakukan lingkungan dapat menyesuaikan sesuai kebutuhan dari tanaman tersebut [1]. Seperti yang diketahui *Greenhouse* ini sudah digunakan di beberapa tempat, dalam pembudidayaan bunga krisan masih dilakukan kontrol secara manual dalam monitoring dan kontrol dalam penyiraman tanaman, pencahayaan dan penyesuaian suhu masih dilakukan secara manual dan tidak dapat melakukan komunikasi data dalam penyesuaian pada tempat yang berbeda. *Greenhouse* berfungsi sebagai wadah penelitian tanaman karena kondisi dalam ruang *Greenhouse* yang dapat diatur sesuai dengan kebutuhan penelitian tanaman [2]. Oleh karena itu banyak peneliti yang menggunakan *Greenhouse* sebagai wadah penelitiannya.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hariri dkk, melakukan Perancangan Aplikasi *Blynk* untuk Monitoring dan Kendali Penyiraman Pada Tanaman Cabai. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah budidaya tanaman cabai dengan menggunakan sistem kendali terpadu sehingga dapat di-monitoring secara *real time*. Penggunaan Aplikasi *Blynk* pada penelitian ini dikarenakan aplikasi *Blynk* merupakan aplikasi yang populer di kalangan pengguna *smartphone* karena memiliki *user interface* yang *user friendly* dan juga banyak fitur yang disediakan oleh aplikasi *Blynk*. Dengan Adanya fitur dalam sistem aplikasi ini sehingga dapat digunakan untuk membantu petani cabai dalam memantau dan mengontrol keadaan tanaman tetap dalam kondisi yang baik [3]. Selain itu, aplikasi *Blynk* juga digunakan oleh Prayotno dkk yang membuat Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan *Blynk* Android [4]. Selain itu adapun penelitian pada tanaman hidroponik pada tanaman sawi oleh Utomo yang membuat sistem irigasi budidaya hidroponik secara otomatis pada pengendalian dan pemberian nutrisi, sirkulasi air, pengisian air pada bak air. Pada penelitian ini menggunakan sensor TDS untuk mengukur nilai PPM (*parts per million*), sensor ultrasonic sebagai pengukur ketinggian permukaan air di bak, serta RTC (*real time clock*) yang digunakan pengatur waktu sirkulasi air. Adapun digunakan mikrokontroler sebagai pengontrol alat dan LCD (*liquid crystal display*) digunakan memunculkan nilai ppm dan ketinggian permukaan air sehingga dapat dimonitoring. Berdasarkan hasil pengujian mendapatkan hasil pengaturan waktu sirkulasi air yang bekerja sesuai perintah, pembacaan pada sensor TDS yang baik dengan nilai 96,6 dan pengujian pada sensor ultrasonic dengan kebenaran 99,72 [5]. Selanjutnya, pada penelitian dengan menggunakan sistem IoT pada tanaman cabai oleh Mukhayat dkk, yang memanfaatkan pompa dan kipas yang dapat bekerja secara otomatis dengan menggunakan sistem pada mikrokontroler. Oleh karena itu hasilnya *hardware* tersebut berjalan tanpa campur tangan user [6]. Sistem Kendali menggunakan IoT juga dilakukan oleh Agus dkk, yang dilakukan pada tanaman Sawi. Pada penelitian tersebut kendalanya Suhu dan kelembaban pada *Greenhouse* terlalu rendah sehingga tanaman sawi kering. Untuk mengantisipasi hal tersebut petani membuat alat untuk mengendalikan suhu dan kelembaban pada *Greenhouse* agar suhu dan kelembaban tetap stabil, dengan penggunaan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban udara serta sensor YL 100 untuk mendeteksi kelembaban tanah dengan alat pengendali yang digunakan adalah Arduino Uno [7]. Terakhir, penelitian yang dilakukan oleh Goldramijaya dkk, yang merancang dan membangun sistem kontrol kelembaban udara menggunakan PWM (*Pulse Width Modulation*) dalam *Greenhouse* yang dilengkapi sistem monitoring dan pemberian irigasi otomatis. Rancang bangun sistem yang dihasilkan pada penelitian tersebut meliputi penggunaan Arduino UNO ATmega328P sebagai mikrokontroler yang terhubung dengan sensor DHT22 sebagai sensor kelembaban udara, *capacitive soil moisture* sensor sebagai sensor kelembaban media tanam, relay sebagai kontrol pompa misting dan irigasi, driver sebagai pengendali kipas DC dengan kontrol PWM, kipas DC sebagai pemberi aliran udara dan menurunkan kelembaban udara, dan LCD 16x2 sebagai sistem monitoring [8].

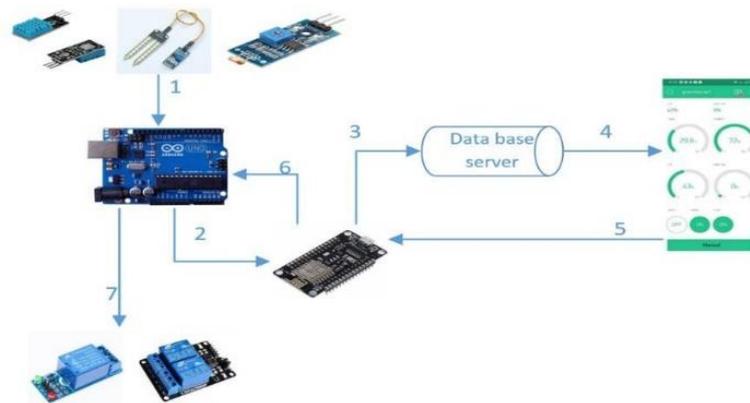
Penelitian ini dilakukan di Politeknik Negeri Manado bertujuan untuk membuat *Greenhouse* yang dapat dimonitoring dan dikontrol dalam penyiraman tanaman, pencahayaan, dan penyesuaian suhu secara manual dan otomatis menggunakan arduino dan aplikasi *blynk*, untuk dapat melakukan penyesuaian dan komunikasi data terhadap lokasi pembudidayaan bunga krisan yang berada di Kota Tomohon.

Bunga krisan adalah jenis tanaman yang hanya hidup didaerah yang memiliki suhu 26°C - 27°C , namun krisan juga dapat bertahan didaerah yang bersuhu tinggi hanya dalam waktu 3 hari mulai layu ketika tidak disiram dalam waktu yang tepat, dan dalam pencahayaan harus memiliki waktu tambahan dalam pencahayaan 4 jam dimulai dari jam 06:00 sampai dengan jam 2:00, karena krisan sangat membutuhkan sinar matahari dalam pertumbuhan bunga krisan, dan dalam penyiraman harus dilakukan ketika bunga krisan berada dalam masa pertumbuhan harus membutuhkan air ketika tanah kering untuk pertumbuhan agar bunga tidak cepat mati dalam masa vegetative, dan generatif.

Dari beberapa penelitian terkemuka yang telah dijelaskan tersebut serta pembudidayaan tanaman Krisan yang biasanya hanya dilakukan di daerah dataran tinggi, memunculkan gagasan bagi penulis untuk mengembangkan sistem yang dapat mengambil data – data berupa suhu dan cahaya yang dikirimkan dari tempat pembudidayaan yang berada di Kota Tomohon menggunakan sensor. Kemudian melakukan proses untuk mendapatkan output sistem aplikasi atau sistem yang dapat menyesuaikan suhu dan cahaya yang ada di Kota Manado, tepatnya di Politeknik Negeri Manado.

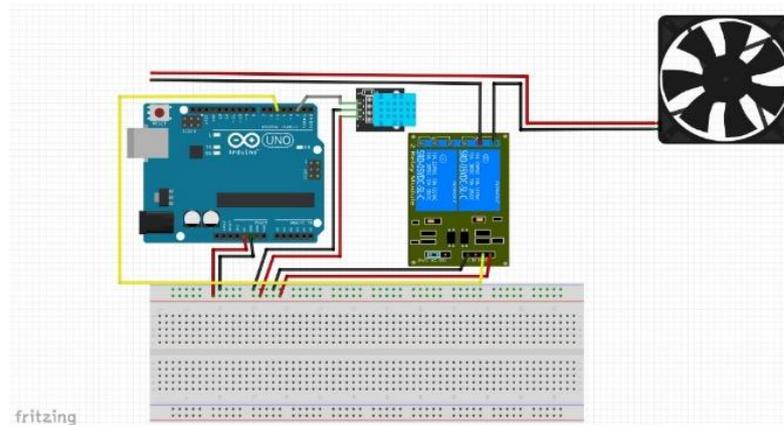
2. METODE PENELITIAN

Pada bagian metode penelitian, akan membahas mengenai rancangan alur sistem, beserta rangkaian suhu dan pencahayaan menggunakan sensor dan mikrokontroler. Rancangan alur sistem ditunjukkan oleh Gambar 1:



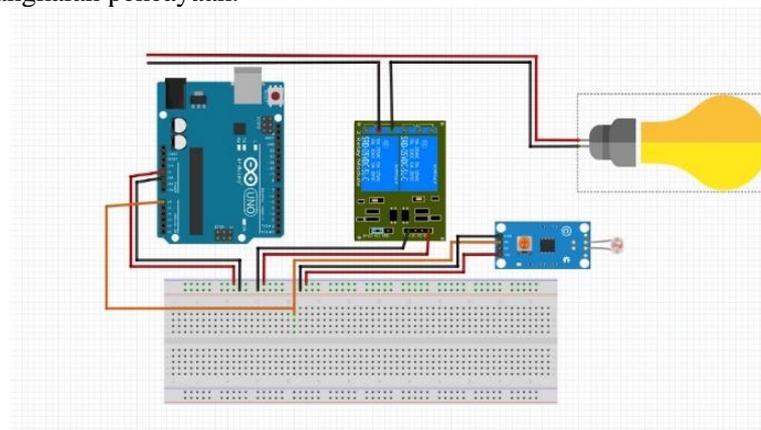
Gambar 1. Rancangan Alur Sistem

Pada Gambar 1, memperlihatkan rancangan Alur Sistem dengan menggunakan Arduino dan nodeMCU. Penggunaan dua mikrokontroler ini dikarenakan Arduino berfungsi untuk menggerakkan relay sedangkan nodeMCU berfungsi untuk proses pengiriman data. Penggunaan nodeMCU untuk menggerakkan relay tidak terlalu tepat dikarenakan hanya memiliki output 3.3 volt. Selanjutnya tahapan rancangan alur sistem dijelaskan lebih rinci sebagai berikut : (1) Sensor adalah alat yang berfungsi untuk mengirimkan data analog yang akan dikirim dan diproses ke dalam arduino, untuk menghasilkan output dalam sistem relay. Namun sebelum itu dikirimkan terlebih dahulu ke NodeMCU, dan setelah itu data analog diproses oleh arduino uno. (2) Setelah data sensor diterima oleh nodeMCU, data awal berupa sensor analog, menjadi data yang akan dikirimkan ke database server. (3) Setelah data diterima oleh nodeMCU maka data tersebut dikirimkan ke aplikasi *blynk*. (4) Ketika data diterima langsung menjadi data view dimana data tersebut menjadi data monitoring terhadap cahaya dan Suhu, kemudian bisa dilakukan kontrol terhadap relay, yang dikirimkan melalui internet pada nodeMCU. (5) Data kontrol diproses dan dikirimkan pada arduino dan diproses. (6) Data yang telah diterima kemudian arduino memberikan trigger pada relay untuk menyalakan sesuai data yang diterima dari data base. (7) Relay, Menghasilkan hasil akhir yaitu menyalakan peralatan, pencahayaan dan suhu. Adapun perancangan Perangkat seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Rangkaian Penyesuaian Suhu

Pada Gambar 2 merupakan rangkaian dan penggunaan yang sama tetapi memiliki fungsi yang berbeda. Pada gambar tersebut menjelaskan tentang penyiraman dan menggunakan sensor *soilmoisture* dan sensor DHT11, di mana sensor ini berfungsi untuk mendeteksi suhu. Sensor ini juga menggunakan pin digital atau berada di pin 2, di karenakan sensor mengirimkan sinyal analog ketika mendeteksi suhu dan akan disesuaikan. Arduino akan memproses dan menyesuaikan suhu sesuai kondisi, lain halnya dengan gambar 2 dalam kondisi relay. Di bagian relay 2 channel ini menggunakan sistem NC (*Normaly Close*) dimana kondisi ini jika belum diberikan perintah maka relay belum akan mengaliri listrik untuk kipas, dan jika diperintahkan untuk on maka relay akan mengalirkan listrik. Pada Gambar 3, memperlihatkan rangkaian pencayaan.



Gambar 3. Rangkaian Pencayaan

Pada Gambar 3 merupakan gambar rangkaian sistem pencahayaan, yang menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistors*) berfungsi untuk menangkap cahaya dan mengirimkan data tersebut menjadi sinyal analog, yang berada pada pin A0. Sensor ini akan mendeteksi dan mengirimkan data yang akan diproses untuk data yang telah disesuaikan dan akan dilakukan output oleh relay untuk menyalakan lampu, dan sistem penambahan waktu untuk sistem telah diinput untuk sistemnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem kontrol melalui alat yang dibuat, melalui proses pengkodean untuk menginput ke dalam arduino uno dan nodeMCU, Proses pengkodeannya adalah sebagai berikut:

3.1. Pengkodean

Pengkodean pada arduino menggunakan koding yang berbeda dari NodeMCU dikarenakan bord NodeMCU berbeda dengan arduino uno, dan dari port berbeda dengan NodeMCU. Berikut adalah koding yang digunakan pada arduino uno:

```
hum = dht.readHumidity();  
temp = dht.readTemperature();  
ldr = map(analogRead(SENSOR_LDR), 1023, 0, 0, 100);  
moisture = map(analogRead(SENSOR_MOISTURE), 1023, 0, 0, 100);  
if (!isnan(hum) || !isnan(temp))  
{  
  Serial.println(F("Failed to read from DHT sensor!"));  
  return;  
}  
//send json data  
const size_t capacity = JSON_OBJECT_SIZE(16);  
DynamicJsonBuffer jsonBuffer(capacity);  
JsonObject& root = jsonBuffer.createObject();  
root["hum"] = hum;  
root["temp"] = temp;  
root["ldr"] = ldr;  
root["moisture"] = moisture;
```

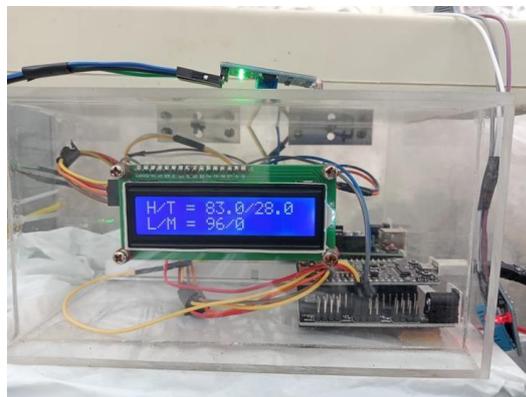
Gambar 4. Koding Road map

Kodingan pada gambar diatas merupakan pengkodean untuk membaca temperatur data, yang awalnya 1023, dirubah menjadi 0, sampai 100 untuk batasan datanya yang akan ditampilkan pada *blynk*. Pada koding tersebut juga memperlihatkan penggunaan bahasa pemrograman json, yang dimana bahasa pemrograman json tersebut digunakan untuk mengumpulkan data dan mengirimkan data atau memproses data secara sekaligus, tanpa mengirimkan satu per satu. Hasil penelitian yang selanjutnya dilakukan dengan beberapa tahapan pengujian alat, yang dijelaskan lebih rinci pada bagian berikut ini.

3.2. Pengujian Alat

Pengujian alat ini dilakukan untuk menguji, apakah sistem yang telah dirangkai atau telah dibuat dapat berjalan dengan baik atau tidak, jika masih mengalami masalah, maka langkah selanjutnya akan kembali ke tahap perancangan dan pembuatan alat dan sistem, jika tidak maka akan langsung pada tahap selanjutnya.

3.2.1. Pengujian LCD. Pengujian LCD ini dilakukan untuk melihat apakah kinerja sensor dapat berjalan dengan baik atau tidak, setelah penguji memasang dan melihat data sensor telah terbaca maka sistem yang ditampilkan berhasil, jika melihat sistem nol pada gambar dikarenakan sensor belum ditempatkan ke tanah, jika sudah ditempatkan ke tanah maka sensor tersebut dapat berjalan untuk membaca tingkat basah dari media tanam, yaitu tanah dan sekam.



Gambar 5. Pengujian LCD

3.2.2. Aplikasi BLYNK. Pengujian aplikasi *blynk* ini dilakukan untuk melihat apakah data yang telah di kirimkan dari arduino menggunakan nodeMCU ke server dan diterima aplikasi telah berjalan atau tidak, pengujiannya adalah sebagai berikut:



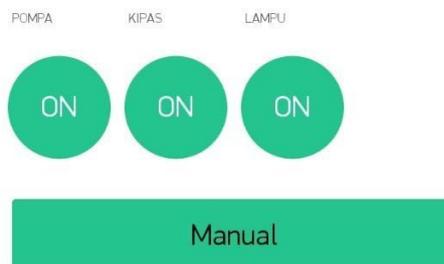
Gambar 6. Pengujian Data Sensor Server Tomohon

Pengujian data server telah berhasil dilakukan, data bisa berjalan dengan baik, tanpa mengalami masalah, mulai dari data Temperatur, Humidity, LDR, dan Moisture. Pengujian data sensor pada Sistem kontrol *Greenhouse* dilakukan pada data yang diterima dari sistem sensor pada Politeknik Negeri Manado.



Gambar 7. Gambar Data Sensor di Politeknik

Selanjutnya Pengujian Button pada *Blynk*. Pengujian button ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem kontrol dapat berjalan dengan baik mulai dari sistem kontrol secara otomatis ataupun secara manual.



Gambar 8. Button pada *Blynk*

Pada Gambar 9 merupakan gambar sistem kontrol yang dilakukan secara manual, button bisa dinyalakan dan bisa dimatikan, untuk sistem kontrol manual bisa berjalan dengan baik.



Gambar 9. Sistem button otomatis

Sistem melakukan pengendalian secara otomatis berdasarkan data yang telah diterima dari server, dan langsung menyesuaikan dengan otomatis.

3.3. Analisis Sistem

Pengujian ini dilakukan untuk menguji efektivitas alat yang telah dibuat apakah akan sesuai dengan data yang telah diperkirakan, tentang mengenai berapa lama sistem air akan bekerja, mengenai sistem pencahayaan, sistem penyesuaian suhu, dan juga sistem hidroponik yang digunakan, diterapkan media tanah dan Sekam padi. Pengujian ini menggunakan tabel pengujian, seperti yang tergambar pada Tabel 1 sampai 3:

3.3.1. Pengujian Terhadap Sensor Suhu. Pengujian ini dilakukan untuk menguji seberapa efektifitas alat yang telah dibuat apakah akan sesuai dengan data yang telah diperkirakan. Yaitu mengenai berapa lama sistem penyiraman akan bekerja, sistem pencahayaan, dan sistem penyesuaian suhu. Media tanah dan Sekam padi digunakan dalam penerapan alat yang telah dibuat.

Pada pengujian sensor suhu, telah dilakukan pengujian terhadap suhu untuk dapat menyesuaikan data yang di terima dari tempat pembudidaya sehingga dapat terealisasi dengan menggunakan sistem kontrol yang telah dibuat, pengujian pada sistem dapat dilihat pada tabel 1. Bunga Krisan hanya bisa bertumbuh dengan baik di dataran tinggi seperti di daerah lokasi server, Tomohon. Oleh karena itu penyesuaian suhu ini dilakukan untuk menyamakan suhu di daerah penelitian yaitu Manado, dan lokasi server di daerah Tomohon.

Tabel 1. Pengujian Terhadap Sensor Suhu

No	Keterangan waktu	Waktu	Data Sistem Sensor acuan yang berada di kota Tomohon	Data pada system kontrol yang ada di Politeknik Negeri Manado			Status relay untuk suhu
			Suhu °C	Suhu °C Sebelum menyalakan kipas	Suhu °C Sesudah menyalakan kipas	Waktu Penyesuaian	
17-09-2022 Sabtu							
1	Pagi	10:00	25	28	27	10:00 – 10:45	On
2	Siang	12:00	27	32	31	12:00 – 1:00	On
3		13:00	28	30	29	1:00 – 1.40	On
4	Malam	6:00	20	25	23	6:00 – 6:30	On
19-09-2022 Senin							
1	Pagi	10:00	24	27	26	10:00 – 10:30	On
2	Siang	12:00	26	25	25	-	off
3		13:00	27	29	28	13:00 – 14:00	On
4	Malam	6:00	19	23	20	6:00 – 6:40	On
21-09-2022 Rabu							
1	Pagi	10:00	23	25	24	10:00 – 11:00	On
2	Siang	12:00	25	27	26	12:00 – 12:50	On
3		15:00	26	29	28	15:00 – 15:30	On
4	Malam	6:00	21	24	22	6:00 – 6:25	On

Bisa dilihat pada Tabel 1, telah dilakukan pengujian terhadap sistem suhu untuk bunga krisan, dimana pada saat pengujian, digunakan satu kipas yang berfungsi sebagai penyesuaian suhu. Pada saat pengujian tersebut dapat diamati suhu yang dicapai berapa lama dalam penyesuaian suhu tersebut sehingga mendapatkan hasil yang sesuai. Sistem mengalami perubahan pada saat sistem sensor suhu membaca suhu yang berada dalam ruangan pada saat kipas dinyalakan. Berdasarkan hasil penelitian, pada saat pagi dan siang hari sistem hanya mampu merubah hanya sampai mengurangi satu nilai suhu, sedangkan disaat malam hari dapat menurunkan sampai dua suhu. Jika suhu belum tercapai maka kipas

tidak akan berhenti sampai suhu didalam ruangan mencapai suhu yang menjadi data acuan, perubahan suhu yang akan cepat berubah tergantung dengan cuaca dihari itu. Dari pengujian yang dilakukan dengan penyesuaian waktu 30 menit - 60 menit, dengan menggunakan 1 *exhaust fan*, ternyata kurang masih cepat untuk menurunkan suhu di dalam ruangan. Ada baiknya jika menambahkan *exhaust fan* sehingga penyesuaian suhu akan lebih cepat lagi yang tentunya berpengaruh pada pertumbuhan tanaman bunga krisan yang tumbuh pada suhu yang dingin. Suhu *greenhouse* akan mencapai data acuan dengan menyalakan 1 *exhaust fan* dengan waktu lebih dari 60 menit. Dengan waktu penelitian yang dilakukan belum menunjukkan dampak yang serius terhadap tanaman.

Hasil penyesuaian suhu yang telah dilakukan oleh sistem kontrol yang telah dibuat dan mendapatkan hasil pada saat suhu lebih dari suhu server yang berada dikota tomohon maka sistem akan menjalankan proses untuk melakukan penyesuaian suhu menggunakan *exhaust fan*. Jika tidak atau suhu yang sudah sesuai maka akan mematikan *exhaust fan*.

3.3.2. Pengujian Terhadap Sensor Cahaya. Pengujian ini dilakukan untuk melakukan pencahayaan terhadap bunga krisan, dikarenakan bunga krisan pada masa pertumbuhan sangat membutuhkan cahaya sinar matahari tambahan pada saat malam hari. Tabel pengujiannya diperlihatkan pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Terhadap Sensor Cahaya

No	Keterangan waktu	Waktu	Data Sistem Sensor acuan yang berada di kota Tomohon	Data pada system kontrol yang ada di Politeknik Negeri Manado			Status relay untuk penyesuaian Lampu
			Cahaya (Lux)	Cahaya (Lux) Sebelum menyalakan Lampu	Cahaya (Lux) Sesudah menyalakan Lampu	Waktu Penyesuaian	
17-09-2022 Sabtu							
1	Pagi	10:00	82%	85	85	-	off
2	Siang	12:00	83%	88	88	-	off
3		13:00	84%	87	87	-	off
4	Malam	6:00	80%	67	70	-	on
19-09-2022 Senin							
1	Pagi	10:00	80%	83	83	-	off
2	Siang	12:00	88%	89	89	-	off
3		13:00	87%	88	88	-	off
4	Malam	6:00	70%	63	70	-	on
21-09-2022 Rabu							
1	Pagi	10:00	78%	86	86	-	off
2	Siang	12:00	80%	87	87	-	off
3		15:00	83%	79	79	-	off
4	Malam	6:00	70%	69	70	-	on

Tabel 2 menjelaskan bahwa, sistem pencahayaan tidak terlalu diperlukan ketika pada siang hari. Dikarenakan dari hasil penelitian cahaya sebelum menyalakan lampu sama dengan cahaya sesudah menyalakan lampu di dalam ruangan. Walaupun dalam kondisi mendung namun masih memiliki cahaya yang masuk. Dengan demikian sistem tidak akan menyalakan lampu, karena masih memiliki cahaya. Tetapi di malam hari otomatis lampu akan menyala karena cahaya yang dibaca oleh sistem sudah mengalami penurunan maka lampu otomatis menyala. Sistem menambahkan waktu untuk pencahayaan selama 4 jam. Sesuai dengan data yang diambil pada tempat pembudidayaan harus melakukan pencahayaan yang extra, yaitu menambahkan waktu pencahayaan selama 4 jam, dari Jam 06:00 malam, sampai dengan jam 02:00 pagi. Namun ada salah satu sampel pada hari rabu, pukul 15.00 ternyata data acuan lebih rendah, dan membutuhkan tambahan cahaya. Oleh karena itu pengaturan penyesuaian waktu yang awalnya dilakukan dimulai pada jam 06.00 malam diubah lagi pada bagian program sehingga bisa menyesuaikan dengan cahaya setiap waktu.

Hasil dari pencahayaan untuk pertumbuhan bunga krisan dapat berjalan dengan baik, ketika sensor membaca cahaya tidak mencukupi maka otomatis lampu akan di nyalakan jika sudah sesuai atau mencapai data yang sesuai maka akan otomatis mematikan sistem.

3.3.3. Pengujian Terhadap Sensor Penyiraman. Dalam sistem juga ditambahkan sensor penyiraman terhadap sistem kontrol ini. Adapun pengujiannya dilakukan dengan media tanam sekam padi, dan pada media tanah, dimana pada media tanah ini akan dilakukan uji perbedaan kelembapan tanah dari antara dua media tanam tersebut, apakah dalam penyerapan air pada tanah bisa tahan berapa lama, dan tingkat kelembapan yang diperoleh berapa persen, adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Pengujian Terhadap Sensor dan Sistem Kelempatan Tanah

No	Keterangan waktu	Waktu	Data Sistem Sensor acuan yang berada di kota Tomohon	Data pada system kontrol yang ada di Politeknik Negeri Manado			Status relay untuk suhu
			Kelembapan tanah (%)	Kelembapan tanah sebelum menyalakan Valve (%)	Kelembapan tanah sesudah menyalakan Valve (%)	Waktu Penyesuaian	
17-09-2022 Sabtu							
1	Pagi	10:00	73	42	65	10:00 – 10:02	on
2	Siang	12:00	45	51	52	12:00 – 12:02	on
3		13:00	50	35	56	13:00 – 13:02	on
4	Malam	6:00	70	45	63	6:00 – 6:01	on
19-09-2022 Senin							
1	Pagi	10:00	72	42	65	10:00 – 10:02	on
2	Siang	12:00	49	52	55	12:00 – 12:02	off
3		13:00	60	55	65	13:00 – 13:02	on
4	Malam	6:00	74	43	63	6:00 – 6:01	on
21-09-2022 Rabu							
1	Pagi	10:00	70	42	65	10:00 – 11:02	on
2	Siang	12:00	52	55	49	12:00 – 12:02	on
3		15:00	60	50	65	15:00 – 15:03	on
4	Malam	6:00	78	40	63	6:00 – 6:01	on

Pada Tabel 3 menjelaskan bahwa sampel pengambilan data dilakukan selama 3 hari dimana terdapat perubahan yang terjadi pada sistem penyiraman. Kelembapan tanah dan kelembapan sekam padi diuji, selama pengujian mendapatkan data yang berbeda dalam kelembapan tanah dan sekam padi, dikarenakan tanah memiliki tekstur padat jika disiram dengan air, maka kelembapan tanah bisa bertahan sampai beberapa jam setelah disiram, sedangkan pada sekampadi memiliki rongga – rongga sehingga bisa disebutkan tidak memiliki tekstur padat. Oleh karena itu pada saat disiram kelembapan pada sekam tidak sama dengan menggunakan tanah, dan bisa dilihat pada tabel tersebut menjelaskan bahwa penyiraman yang dilakukan dari data yang diterima dari Tomohon, dengan jam penyiramannya hanya pagi dan malam hari. Sementara itu pada siang hari tidak dilakukan penyiraman.

Hasil pengujian alat untuk penyiraman yang telah dilakukan menggunakan 2 media tanam, yang pertama menggunakan media tanah dan yang kedua menggunakan media sekampadi, pada saat pengujian menggunakan sensor soil moisture, dan pada sensor tersebut telah dilakukan pengujian dengan cara memindah mindahkan dari media 1 ke media 2. Hasilnya yaitu tingkat kelembapan tanah yang diperoleh berbeda dikarenakan memakai dua sampel media tanam, pada tanah jika disirami dengan air tanah akan menjadi lembab dan padat pada saat menyerap air, dan pada sekam padi, sekampadi memiliki rongga -rongga pada saat melakukan penyiraman, air tidak dapat diserap lama hanya langsung melewati rongga-rongga tersebut dan menjadi cepat kering.

Hasil dari pengontrolan dapat berjalan dengan baik pada saat sistem terkoneksi dengan internet maka otomatis sistem menjadi online, disaat sistem sedang berjalan dan menerima data dari server yang berada

di Kota Tomohon secara langsung sistem menjalankan sistem secara otomatis sesuai dengan data yang diperoleh oleh alat yang berada di Kota Tomohon. Jika pada saat sistem di Kota Tomohon mengalami masalah dalam sistem yang sedang berjalan tidak dapat mengirimkan data ataupun mengalami permasalahan lainnya, maka sistem akan tetap berjalan menggunakan data terakhir dari kota tomohon, dan sistem juga dapat menjalankan secara manual dalam proses penyiraman, pencahayaan, dan penyesuaian suhu dengan melihat data yang ditampilkan pada halaman *blynk*.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Hasil penyesuaian suhu yang telah dilakukan oleh sistem kontrol yang telah dibuat mendapatkan hasil pada saat suhu lebih dari suhu server yang berada dikota tomohon maka sistem akan menjalankan proses untuk melakukan penyesuaian suhu menggunakan *exhaust fan*, jika tidak atau suhu yang sudah sesuai maka akan mematikan *exhaust fan*. Sedangkan, Hasil dari pencahayaan untuk pertumbuhan bunga krisan dapat berjalan dengan baik, ketika sensor membaca cahaya tidak mencukupi maka otomatis lampu akan di nyalakan jika sudah sesuai atau mencapai data yang sesuai maka akan otomatis mematikan sistem. Hasil pengujian alat untuk penyiraman mendapatkan hasil tingkat kelembapan tanah yang diperoleh berbeda dikarenakan memakai dua sampel media tanam. Pada tanah jika disirami dengan air tanah akan menjadi lembab dan padat pada saat menyerap air. Sedangkan dan pada sekam padi, air tidak dapat diserap lama hanya langsung melewati rongga-rongga sekap sehingga menjadi lebih cepat kering. Dari hasil yang didapatkan pada penelitian ini, dengan adanya sistem yang dibuat dapat membantu budidaya Bunga Krisan yang dilakukan di Politeknik Negeri Manado dengan menyesuaikan kelembapan, suhu dan cahaya yang berada di Kota Tomohon, tempat asal bunga Krisan di budidayakan.

4.2. Saran

Dikarenakan penelitian ini belum sempurna yaitu tentang sistem yang perlu dikembangkan, jika penelitian ini akan dikembangkan, penulis menyarankan untuk menambahkan alat, atau sistem yang belum ditambahkan untuk melakukan pemupukan secara otomatis, dan untuk pembasmian hama jika tanaman diserang oleh hama.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Tando, "REVIEW : PEMANFAATAN TEKNOLOGI *GREENHOUSE* DAN HIDROPONIK SEBAGAI SOLUSI MENGHADAPI PERUBAHAN IKLIM DALAM BUDIDAYA TANAMAN HORTIKULTURA," *BUANA SAINS*, vol. 19, p. 91, 2019.
- [2] D. N. Rizkiani, A. Sumadyo, and A. Marlina, "*GREENHOUSE* SEBAGAI WADAH PENELITIAN HORTIKULTURA PADA BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN PANGAN DI PEMALANG," *Senthong*, vol. 3, no. 2, Art. no. 2, 2020.
- [3] R. Hariri, M. A. Novianta, and S. Kristiyana, "PERANCANGAN APLIKASI *BLYNK* UNTUK MONITORING DAN KENDALI PENYIRAMAAN TANAMAN," *J. Elektr.*, vol. 6, no. 1, Art. no. 1, 2019.
- [4] "Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan *Blynk* Android | Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer." <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/87> (accessed Jan. 20, 2023).
- [5] H. P. Utomo, "Rancang Bangun Sistem Irigasi Pada Tanaman Hidroponik Menggunakan Mikrokontroler Pada Tanaman Sawi," undergraduate, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 2020.
- [6] N. Mukhayat, P. W. Ciptadi, and R. H. Hardyanto, "Sistem Monitoring pH Tanah, Intensitas Cahaya Dan Kelembaban Pada Tanaman Cabai (Smart Garden) Berbasis IoT," *Seri Pros. Semin. Nas. Din. Inform.*, vol. 5, no. 1, Art. no. 1, May 2021, Accessed: Jan. 26, 2023. [Online]. Available: <https://prosiding.senadi.upy.ac.id/index.php/senadi/article/view/226>
- [7] A. M. Khafi, D. Erwanto, and Y. B. Utomo, "Sistem Kendali Suhu Dan Kelembaban Pada *Greenhouse* Tanaman Sawi Berbasis IoT," *Gener. J.*, vol. 3, no. 2, Art. no. 2, 2019.
- [8] W. Goldramijaya, N. N. Sulastri, I. M. A. S. Wijaya, and I. P. G. Budisanjaya, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Kelembaban Udara *Greenhouse* Menggunakan PWM (Pulse Width Modulation)," *J. BETA Biosist. Dan Tek. Pertan.*, vol. 11, no. 1, pp. 168–180, 2022.