

RANCANG BANGUN PURWARUPA SISTEM *SPRAYER* OTOMATIS PADA *GREENHOUSE* KELOMPOK TANI DUSUN SUMBERJO BERBASIS *INTERNET OF THING (IOT)*

Dinny Ari Bintari, Haris Yuana, Sabitul Kirom

Program Studi Sistem Komputer S1, Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Islam Balitar Blitar, Jalan Majapahit No.2- 4 Blitar, Indonesia
aribintari01@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang semakin maju dengan cepat telah membawa dampak signifikan pada berbagai aspek kehidupan manusia. Salah satu contohnya adalah dalam penelitian ini, di mana sebuah alat sistem *sprayer* otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* dirancang untuk memanfaatkan kemajuan teknologi tersebut. Alat ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pengendali sistem, sensor DHT11 untuk mengambil data suhu dan kelembaban udara, serta komponen lain seperti relay, blower, dan pompa *sprayer*. Dengan aplikasi *blynk*, anggota kelompok tani dapat dengan mudah mengontrol dan memantau kondisi suhu dan kelembaban udara di dalam *greenhouse* yang menumbuhkan dan merawat tanaman cabai. Hal ini membuka peluang baru dalam mengelola lingkungan pertanian secara efisien dan terarah. Metode penelitian menggunakan RnD (*Research and Development*). Berdasarkan hasil pengujian, relay aktif untuk menyalakan blower apabila suhu pada *greenhouse* lebih dari 35°C. Kemudian relay aktif untuk menyalakan pompa *sprayer* apabila kelembaban udara pada *greenhouse* kurang dari 50%. Aplikasi *Blynk* dapat menampilkan data dari sensor untuk memonitor suhu dan kelembaban udara pada *greenhouse*. Dalam pengujian yang dilakukan oleh pengguna dan ahli teknologi, hasil yang diperoleh adalah alat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan keadaan suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Secara keseluruhan, alat sistem *sprayer* otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* memiliki potensi untuk menjadi solusi dalam pengontrolan suhu dan kelembaban di dalam *greenhouse*.

Kata kunci: *Blynk, Greenhouse, Internet of Things, Sprayer*

1. PENDAHULUAN

Di zaman sekarang, teknologi mengalami kemajuan yang sangat cepat, dan hampir semua aspek kebutuhan dan aktivitas manusia sangat tergantung pada teknologi. Namun, dalam konteks pengelolaan pertanian dan perkebunan saat ini, masih banyak hal yang belum dikembangkan. Banyak petani yang masih mengandalkan metode manual dalam melakukan berbagai kegiatan, mulai dari produksi hingga pasca panen buah atau sayuran salah satunya cabai

Greenhouse adalah suatu bangunan yang di desain secara khusus dengan kertas *ultraviolet* untuk menanam tanaman seperti sayuran dan buah-buahan. Pada *greenhouse*, ada beberapa faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman meliputi cahaya matahari, suhu dan kelembapan udara, kecepatan angin, dan konsentrasi karbon dioksida. Faktor suhu dan kelembaban udara memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman di dalam *greenhouse*. Kedua faktor tersebut juga dapat dipengaruhi oleh adanya intensitas cahaya. Apabila paparan sinar cahaya matahari yang berlebihan masuk ke dalam *greenhouse*, maka akan meningkatkan suhu dan menurunkan kelembaban udara.

Pada *greenhouse* kelompok tani dusun Sumberjo, sekarang sedang dibudidayakan tanaman cabai. Tanaman cabai membutuhkan perawatan yang cukup intensif, termasuk dalam suhu dan kelembaban udara pada *greenhouse* harus dikontrol untuk pertumbuhannya. Dengan adanya suhu dan

kelembaban yang terkontrol, tanaman cabai memiliki potensi keuntungan yang bagus dari hasil panen yang dihasilkan. Kelembaban udara yang dibutuhkan oleh tanaman cabai agar dapat tumbuh secara optimal adalah antara 50-80%, dengan suhu yang ideal berkisar antara 18°-30° C. Perubahan cuaca yang tidak terduga, dapat mengganggu produktivitas pertumbuhan tanaman dan dapat menyebabkan kualitas tanaman menjadi rendah.

Pada penelitian ini, sistem *sprayer* otomatis dimanfaatkan untuk dapat mengontrol suhu dan kelembaban udara. Penelitian ini dilakukan di *greenhouse* kelompok tani dusun Sumberjo desa Jabung, RT.08/RW.04 Kecamatan Talun Kabupaten Blitar. Dari hasil yang dilakukan peneliti pada saat wawancara di *greenhouse* kelompok tani dusun Sumberjo, permasalahannya yaitu anggota kelompok tani kesulitan dalam mengontrol suhu dan kelembaban udara pada *greenhouse*. Siklus suhu dan kelembaban udara yang tidak menentu dapat mempengaruhi tumbuh dan berkembangnya tanaman cabai.

Dari berbagai masalah yang sudah dijelaskan, peneliti mampu memberikan solusi dengan merancang dan membangun purwarupa sistem *sprayer* otomatis yang dapat digunakan dari jarak jauh. Pada penelitian sebelumnya dengan judul “Perancangan *Sprayer* Otomatis untuk Tanaman Hidroponik”. Hasil dari penelitian adalah alat *sprayer* otomatis dapat digunakan dengan jarak jauh dalam pemantauan kondisi lingkungan sekitar [1].

Berdasarkan penjelasan di atas tentang alat *sprayer* otomatis pada *greenhouse*, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Purwarupa Sistem *Sprayer* Otomatis pada *Greenhouse* Kelompok Tani Dusun Sumberjo Berbasis *Internet of Thing* (IoT)”. Alat ini akan bekerja untuk dapat mengontrol suhu dan kelembaban udara pada *greenhouse*. Apabila suhu dan kelembaban udara di dalam *greenhouse* lebih dari yang telah ditetapkan, maka pompa *sprayer* dan blower akan menyala.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pompa *Sprayer*

Pompa merupakan suatu perangkat mekanis yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari daerah rendah ke daerah yang lebih tinggi atau bisa digunakan untuk meningkatkan tekanan cairan dari tekanan rendah menjadi tekanan yang lebih tinggi [2]. Pompa biasanya terdiri dari sebuah motor yang menggerakkan sebuah *impeller* atau rotor yang berputar pada kecepatan tinggi, sehingga mampu mengalirkan cairan melalui saluran-saluran yang terhubung dengannya. *Sprayer* merupakan sebuah alat atau mesin yang digunakan oleh petani dalam memecah cairan larutan, atau suspensi menjadi butiran cairan atau semburan. Dalam praktiknya, *sprayer* digunakan untuk berbagai keperluan seperti menyemprotkan cairan insektisida, fungisida, herbisida, pupuk cairan, serta air [3]. *Sprayer* banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti pertanian, perkebunan, industri, konstruksi, dan lain-lain

2.2. *Greenhouse*

Greenhouse adalah sebuah struktur bangunan yang dirancang dengan atap tembus cahaya bertujuan untuk mengatur kondisi lingkungan, dan memanipulasinya agar dapat mendukung pertumbuhan optimal pada tanaman. Dalam *greenhouse*, manipulasi lingkungan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu yang pertama menghindari kondisi lingkungan yang tidak diinginkan dan yang kedua menciptakan kondisi lingkungan yang diinginkan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. *Greenhouse* dapat memanfaatkan keuntungan pada iklim tropis dan mengurangi risiko kerusakan tanaman akibat kondisi lingkungan yang ekstrem. Bangunan *greenhouse* di daerah tropis umumnya memanfaatkan sisi-sisinya sebagai pelindung dan pengatur suhu menggunakan ventilasi alami. Selain itu, pada *greenhouse* juga memiliki jaring (*screens*) yang digunakan untuk mengurangi risiko serangan serangga dan hama [4].

2.3. *Internet of Thing* (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan suatu teknologi yang digunakan untuk menghubungkan perangkat, alat, objek fisik lainnya dengan jaringan sensor serta aktuator, dengan tujuan untuk mendapatkan data dan mengelolanya. Hal ini

memungkinkan perangkat untuk berinteraksi dan bahkan mengambil tindakan berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara mandiri [5]. Selain itu, *Internet of Thing* merupakan sensor-sensor yang terkoneksi ke internet dan beroperasi seperti internet dengan selalu membuka koneksi, berbagi data secara terbuka, dan memungkinkan terciptanya aplikasi-aplikasi baru yang tidak terduga. Hal ini memungkinkan komputer untuk memahami lingkungan di sekitarnya dan menjadi bagian dari kehidupan manusia [6]. *Internet of Thing* (IoT) memungkinkan pengendalian perangkat dari jarak jauh melalui koneksi internet. Dalam hal ini, diciptakannya suatu peluang yang dapat menghubungkan dan mengintegrasikan dunia fisik ke dalam sistem komputer yang menggunakan sensor dan internet.

2.4. *Blynk*

Blynk adalah *platform* yang memungkinkan pengembangan aplikasi *Internet of Things* (IoT) dengan mudah. Platform ini menyediakan antarmuka yang mudah digunakan bagi pengguna untuk mengontrol perangkat IoT, dan mengambil data dari perangkat tersebut melalui aplikasi *mobile*. *Blynk server* merupakan sebuah aplikasi yang bertanggung jawab atas semua komunikasi antara aplikasi *blynk* pada *smartphone*, dengan perangkat keras (*hardware*) yang digunakan. Sementara itu, *blynk library* merupakan suatu perpustakaan atau *library* yang memberikan kemampuan bagi perangkat keras (*hardware*), untuk bisa berkomunikasi dengan *blynk server* serta dapat memproses data masukan/keluaran yang diterima [7].



Gambar 1. Tampilan Aplikasi *Blynk Android*

2.5. Cabai

Cabai merah (*Capsicum annum L*) yaitu salah satu tanaman hortikultura yang memiliki nilai penting. Tanaman ini termasuk ke dalam komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan banyak dibudidayakan oleh para petani, baik di daerah dataran rendah maupun di daerah dataran tinggi. Tanaman ini dapat ditanam di lahan sawah maupun lahan kering [8]. Berdasarkan jenis varietasnya, tanaman cabai dikelompokkan menjadi 2 kelompok, yaitu varietas hibrida dan non hibrida. Cabai hibrida adalah jenis

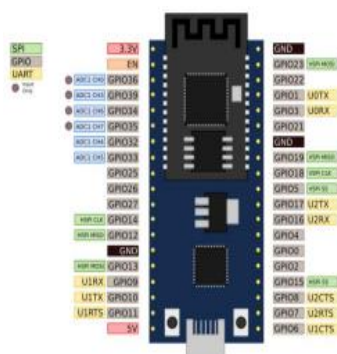
varietas cabai yang dihasilkan melalui proses persilangan antara dua atau lebih varietas cabai. Sedangkan cabai non-hibrida adalah varietas cabai yang diperoleh secara alami tanpa campur tangan manusia.

2.6. Software Arduino IDE

Software Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) yaitu suatu perangkat lunak yang memiliki fungsi menulis, menguji, dan meng-upload kode ke papan Arduino. Hal ini dapat memberikan antarmuka grafis yang mudah digunakan untuk membuat aplikasi Arduino dan mengontrol perangkat keras. Selain itu, arduino IDE juga menyediakan banyak bibliotek yang dapat digunakan untuk mengontrol berbagai perangkat keras seperti sensor, *actuator*, dll. IDE merupakan suatu perangkat lunak yang sangat berperan penting untuk menulis program, melakukan proses meng-*compile* menjadi kode biner, dan meng-upload ke dalam *memory* mikrokontroler. Software arduino IDE terdiri dari 3 (tiga) bagian yaitu *editor* program, *compiler* dan *uploader* [9].

2.7. Mikrokontroler ESP32

ESP32 merupakan mikrokontroler yang diperkenalkan pertama kalinya oleh *Espressif System* yang merupakan kelanjutan dari mikrokontroler ESP8266. Mikrokontroler ini sudah memiliki modul *WiFi* pada chipnya, sehingga cocok untuk pembuatan sistem aplikasi IoT dengan sangat baik. Pin pada ESP32 digunakan sebagai *input* atau *output* yang dapat mengontrol layar LCD, lampu, sensor, dan motor DC [10]. Pada ESP32 protokol komunikasi yang digunakan menggunakan UART (*Universal Asynchronous Receiver-Transmitter*) dan ISP (*Serial Peripheral Interface*). Gambar 2 dibawah ini menunjukkan pin GPIO dari ESP32 [11].



Gambar 2. Pin ESP32

2.8. Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan sebuah sensor suhu dan kelembaban udara yang banyak digunakan dalam aplikasi IoT (*Internet of Things*), dan proyek-proyek elektronik lainnya. Sensor ini dapat membaca suhu dan kelembaban udara di sekitarnya, dan mengirimkan data tersebut ke sebuah mikrokontroler atau perangkat lain yang terhubung dengannya. Sensor DHT11

memiliki akurasi yang cukup baik untuk keperluan umum, dan harganya relatif murah sehingga mudah diakses oleh pengguna. Namun, sensor ini mempunyai kelemahan yang tidak mampu membaca suhu dan kelembaban dengan keakuratan yang tinggi, sehingga tidak cocok digunakan untuk aplikasi yang memerlukan akurasi yang tinggi [12].



Gambar 3. Sensor DHT11

2.9. Blower

Blower merupakan sebuah alat atau mesin yang berguna untuk meningkatkan tekanan udara atau gas, dengan tujuan untuk memompa atau memasok udara atau gas tersebut ke dalam suatu ruangan atau tempat tertentu. Blower dapat berfungsi sebagai penghisap atau pemvakum udara atau gas tertentu [13]. Selain itu, blower dapat diartikan sebagai mesin yang dapat memampatkan udara atau gas dengan menggunakan gaya sentrifugal, hingga mencapai tekanan akhir di atas 40 psig. Namun, blower tidak didinginkan dengan air, karena biaya yang diperlukan untuk sistem pendinginan tidak sebanding dengan efisiensi atau keuntungan yang diperoleh.

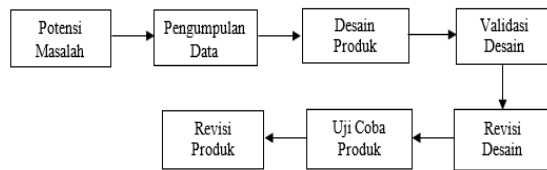
2.10. Relay 2 Channel

Relay merupakan saklar listrik yang bekerja dengan memanfaatkan medan elektromagnetik untuk memindahkan posisi saklar dari *off* ke *on*. Daya yang diperlukan relative kecil, namun relay dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat yang membutuhkan daya yang lebih besar [14]. Module relay dapat berfungsi sebagai saklar untuk mengoperasikan beberapa perangkat elektronik seperti lampu, motor, serta perangkat elektronik lainnya. Kendali *on* atau *off* dari saklar (relay) sepenuhnya tergantung pada *output* sensor yang akan diproses oleh mikrokontroler. Setelah diproses, mikrokontroler akan memberikan perintah kepada relay untuk melakukan fungsi *on* atau *off*.

3. METODE PENELITIAN

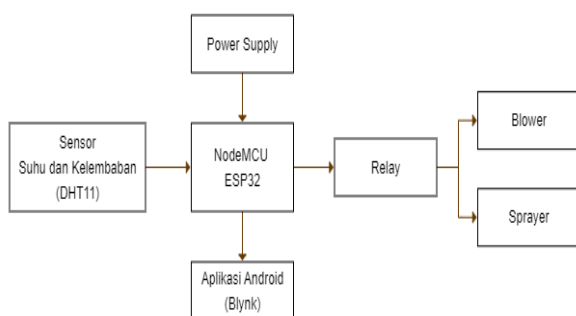
Pada penelitian ini, metode yang digunakan oleh peneliti adalah metode penelitian dan pengembangan atau yang biasa dikenal dengan metode *Research and Development* (R&D). Penggunaan metode ini, bertujuan untuk mengembangkan suatu alat yang dapat membantu kelompok tani dalam mengontrol keadaan suhu dan kelembaban udara pada pengelolaan tanaman cabai. Tahapan pada penelitian ini adalah peneliti mencari potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba

produk, dan revisi produk. Tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tahapan Penelitian

Tahap pertama yang dilakukan oleh peneliti adalah mencari potensi dan permasalahan yang ada. Potensi dari pengembangan alat ini yaitu dapat membantu kelompok tani dalam mengelola tanaman cabai pada *greenhouse*. Permasalahan kelompok tani dalam mengelola tanaman cabai adalah, kesulitannya dalam mengontrol suhu dan kelembaban udara pada *greenhouse*. Dengan adanya suhu dan kelembaban udara yang tidak stabil, menjadikan produktivitas tanaman cabai menurun. Tahap yang kedua, adalah peneliti mengumpulkan beberapa informasi dari studi literatur dan lapangan untuk melakukan perencanaan dan perancangan produk. Kemudian pada tahap ketiga, peneliti mendesain produk sesuai dengan analisa peneliti yang didapatkan pada hasil pengumpulan data. Tahap keempat, desain produk akan divalidasi untuk mengetahui apakah produk dapat bekerja dengan baik atau tidak. Jika dari validasi tersebut mendapatkan masukan atau saran, maka pada tahap kelima desain produk akan diperbaiki agar produk dapat bekerja lebih efektif. Tahap keenam adalah uji coba produk, dimana produk akan diuji coba untuk memastikan hasil rancangan produk dapat bekerja dengan baik atau tidak. Tahap ketujuh adalah revisi produk, dimana pada tahap keenam terdapat masalah pada saat pengujian, maka produk akan diperbaiki sampai mendapatkan hasil produk yang baik.

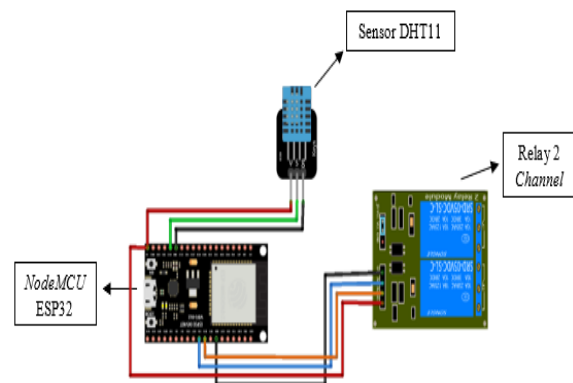


Gambar 5. Blok Diagram Sistem

Berdasarkan blok diagram pada Gambar 5, dijelaskan bahwa *power supply* berperan sebagai sumber tegangan yang memberikan daya kepada mikrokontroler Esp32, lalu sensor mendeteksi apakah suhu pada ruangan tersebut stabil atau tidak. Setelah itu, modul sensor akan mengirimkan data ke mikrokontroler untuk mengolah data tersebut.

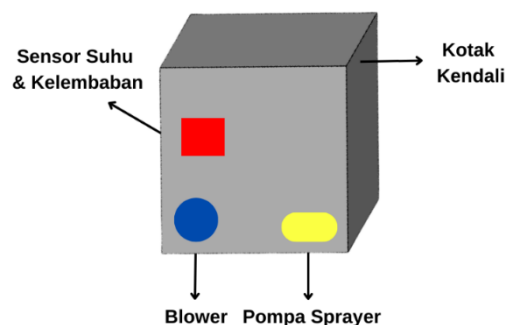
Selanjutnya, mikrokontroler akan memberikan perintah relay untuk menyalakan *sprayer* atau blower. Pompa *sprayer* akan menyala apabila kelembaban pada ruangan tersebut kurang dari 50% dan blower akan menyala apabila suhu lebih dari 350C. Kemudian dari mikrokontroler mengirimkan data suhu dan kelembabannya melalui aplikasi *android* yaitu *blynk*. Aplikasi tersebut digunakan untuk me-monitoring suhu dan kelembaban yang dapat diakses dari jarak jauh.

Peneliti membuat rangkaian sistem, desain alat, dan *flowchart* sistem yang dapat dilihat pada Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8.



Gambar 6. Rangkaian Sistem

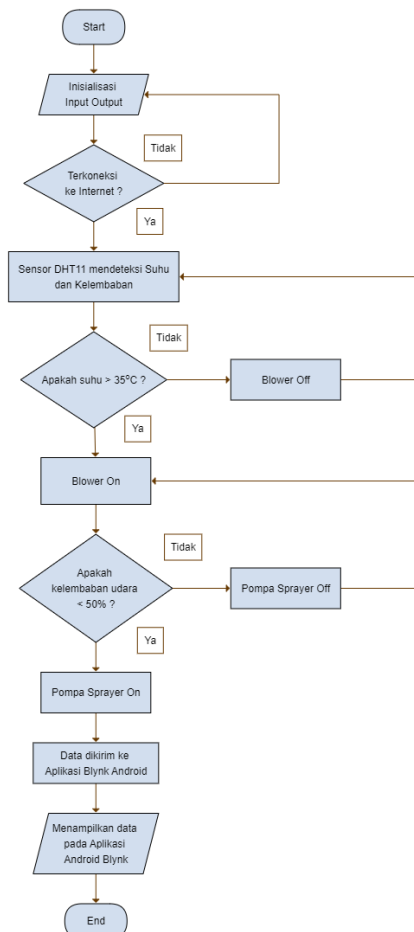
Rangkaian sistem pada Gambar 6 dijelaskan bahwa, sistem *sprayer* otomatis menggunakan mikrokontroler ESP32 yang sudah terintegrasi dengan Wi-Fi. Dengan menggunakan internet, alat ini dapat diakses dari jarak jauh. Mikrokontroler ESP32 memiliki berbagai pin yang menghubungkan mikrokontroler ke komponen lain. Pin yang terhubung ke sensor DHT11 adalah pin 5v, IO13, dan GND. Sedangkan pin yang terhubung ke relay adalah pin 5v, IO16, IO17, dan GND. Selain itu, alat ini dilengkapi dengan sensor suhu dan kelembaban DHT11, relay, blower, dan pompa *sprayer*. Fungsi sensor DHT11 adalah untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di dalam *greenhouse*. Relay berfungsi sebagai saklar atau *switch* untuk mengontrol perangkat lainnya.



Gambar 7. Desain Alat

Gambar 7 adalah desain alat *sprayer* otomatis yang diletakkan pada kotak kendali. Dalam kotak

kendali tersebut, terdapat mikrokontroler ESP32 sebagai otak dari sistem, sensor sebagai input untuk mendeteksi suhu dan kelembaban udara, relay sebagai penghubung arus dari mikrokontroler ke perangkat blower dan pompa *sprayer*. Blower akan menyala otomatis ketika suhu meningkat 35 derajat celsius, kemudian pompa *sprayer* akan menyala otomatis apabila kelembaban udara kurang dari 50%.



Gambar 8. Flowchart Sistem

Flowchart pada Gambar 8 menggambarkan proses jalannya pada alat sistem *sprayer* otomatis. Pertama proses dimulai, kemudian inisialisasi input dan output pada mikrokontroler. Selanjutnya, pengecekan koneksi internet, apakah mikrokontroler sudah terhubung dengan internet atau belum. Jika sudah, maka sensor DHT11 akan mendeteksi suhu dan kelembaban udara disekitar. Jika belum terkoneksi, alat akan kembali untuk mengecek koneksi internet. Setelah sensor DHT11 mendeteksi suhu dan kelembaban udara sekitar, jika suhu pada ruangan <35°C, blower akan aktif untuk menurunkan suhu. Sebaliknya, jika suhu kurang dari 35°C, blower akan mati. Kemudian jika kelembaban udara kurang dari 50%, pompa *sprayer* akan dihidupkan untuk menstabilkan kelembaban udara pada *greenhouse*. Jika kelembaban udara melebihi 50%, pompa *sprayer*

akan mati. Selanjutnya, data suhu dan kelembaban udara tersebut dikirim dan ditampilkan ke aplikasi *blynk android*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan alat adalah peneliti merakit alat sistem *sprayer* otomatis berbasis *internet of thing* menggunakan *project box* hitam berukuran panjang 8 cm, lebar 12 cm, dan tingginya 5 cm. Kotak tersebut digunakan sebagai pengendali alat untuk mengontrol dan melindungi alat secara menyeluruh, karena otak sistem pada alat berada di kotak kendali tersebut. Setiap komponen pada kotak kendali tersebut dihubungkan menggunakan kabel jumper. Mikrokontroler dihubungkan dengan sensor DHT11 untuk mendapatkan informasi tentang data suhu dan kelembaban udara pada *greenhouse*. Kemudian data tersebut dikirim ke aplikasi *blynk android*. Melalui aplikasi *blynk*, pengguna dapat me-monitoring keadaan suhu dan kelembaban udara pada *greenhouse* secara *real-time*.

Dengan adanya alat ini, dapat membantu kelompok tani dalam mengoptimalkan produksi tanaman, meningkatkan kualitas hasil panen, serta mengurangi resiko penyakit pada tanaman.



Gambar 9. Hasil Perancangan Alat



Gambar 10. Hasil Perancangan Aplikasi Blynk

Pada Gambar 10 merupakan hasil perancangan pada aplikasi *blynk*. Halaman ini merupakan halaman *monitoring* yang digunakan oleh pengguna dalam memonitoring suhu dan kelembaban udara pada *greenhouse*. Pada halaman *monitoring*, terdapat tampilan berupa *gauge* untuk mengukur suhu dan kelembaban udara pada *greenhouse*. Halaman ini merupakan komponen penting untuk memungkinkan pengawasan dan pengendalian terhadap kondisi lingkungan tanaman di *greenhouse*. Dari perancangan sistem *sprayer* otomatis berbasis *internet of thing* (IoT), sensor DHT11 berfungsi untuk mengumpulkan data suhu dan kelembaban udara didalam *greenhouse*, relay berperan sebagai saklar yang berfungsi untuk menyala atau mematikan blower dan pompa *sprayer*.

Pengujian alat dilakukan untuk memastikan bahwa alat dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan dan mampu menghasilkan hasil yang diinginkan dalam pengaplikasiannya. Proses pengujian alat dilakukan dengan meletakkan alat pada *greenhouse*, lalu peneliti akan mengamati alat tersebut apakah dapat bekerja sesuai dengan keadaan suhu dan kelembaban udara sekitar atau tidak. Relay 1 akan mengaktifkan blower apabila suhu pada *greenhouse* tinggi ($>35^{\circ}\text{C}$), kemudian relay 2 akan mengaktifkan pompa *sprayer* apabila kelembaban udara ($<50\%$). Kelembaban udara menjadi rendah karena adanya suhu yang tinggi pada *greenhouse*. Berikut hasil pengujian alat dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat

Hari	Waktu	Nilai Suhu ($^{\circ}$)	Nilai Kelembaban Udara (%)	Blower	Pompa Sprayer	Aplikasi Blynk
1	07.00	28	75	OFF	OFF	Sesuai
	10.00	38	36	ON	ON	Sesuai
	13.00	34	50	OFF	ON	Sesuai
	16.00	27	77	OFF	OFF	Sesuai
2	07.00	26	78	OFF	OFF	Sesuai
	10.00	32	48	OFF	ON	Sesuai
	13.00	39	42	ON	ON	Sesuai
	16.00	30	49	OFF	ON	Sesuai

Berdasarkan data pada tabel 1, dapat dijelaskan bahwa pengujian alat dilakukan dengan mengamati suhu, kelembaban udara, serta pengoperasian perangkat blower, pompa *sprayer*, dan aplikasi *blynk*. Pengujian alat dilakukan selama 2 hari dalam 4 waktu, yaitu pukul 07.00, 10.00, 13.00, dan 16.00. Pada hari pertama, suhu cenderung lebih tinggi pada pukul 10.00 dan lebih rendah pada pukul 16.00, sementara kelembaban udara cenderung lebih tinggi pada pukul 07.00 dan 16.00. Pada hari kedua, suhu tinggi pada pukul 13.00, dan kelembaban udara cenderung rendah pada pukul 10.00. Beberapa titik waktu, penggunaan perangkat blower dan pompa *sprayer* diaktifkan untuk menstabilkan suhu dan kelembaban udara.

Dari hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa perubahan suhu dan kelembaban udara dapat

mempengaruhi pengoperasian perangkat hardware. Dimana pada kondisi tertentu, seperti suhu yang lebih tinggi atau mencapai 38°C pada pukul 10.00, perangkat hardware blower dan pompa *sprayer* diaktifkan untuk menjaga kondisi lingkungan agar tetap stabil.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Perancangan alat sistem *sprayer* otomatis berbasis *internet of thing* (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP-32 sebagai pengendali sistem dan komponen. Sensor DHT11 berfungsi mengumpulkan data suhu dan kelembaban di dalam *greenhouse*, kemudian data tersebut dikirim ke aplikasi *blynk android*. Melalui aplikasi tersebut, pengguna dapat memantau suhu dan kelembaban pada *greenhouse* secara langsung. Alat ini berhasil bekerja secara otomatis ketika suhu $<35^{\circ}\text{C}$, maka relay akan aktif untuk menyalakan blower, dan apabila kelembaban udara pada *greenhouse* kurang dari 50%, maka relay akan aktif untuk menyalakan pompa *sprayer*. Adapun saran yang diberikan oleh peneliti adalah perlunya penambahan beberapa sensor untuk memperoleh informasi yang lebih akurat tentang kondisi tanaman di *greenhouse*. Kemudian penambahan beberapa komponen yang digunakan untuk menghangatkan ruangan *greenhouse*. Hal ini cocok untuk kondisi cuaca pada musim hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hidayatullah, S., Alallah, M., Nurtaji, N., Hidayat, R.F., Riadi, R.S., Rizal, S., Hamzah, S.H., Rohim, A. and Rizky, D.A., 2022, December. PERANCANGAN SPRAYER OTOMATIS UNTUK TANAMAN HIDROPONIK. In *Prosiding Seminar Nasional Hi-Tech (Humanity, Health, Technology)* (Vol. 1, No. 1).
- [2] Yana, K.L., Dantes, K.R. and Wigraha, N.A., 2017. Rancang bangun mesin pompa air dengan sistem recharging. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 5(2).
- [3] Agusta, A.R., Andjarwirawan, J. and Lim, R., 2019. Implementasi internet of things untuk menjaga kelembaban udara pada budidaya jamur. *Jurnal Infra*, 7(2), pp.95-100.
- [4] Tando, E., 2019. Pemanfaatan teknologi *greenhouse* dan hidroponik sebagai solusi menghadapi perubahan iklim dalam budidaya tanaman hortikultura. *Buana Sains*, 19(1), pp.91-102.
- [5] Wijaya, A., 2018. Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontroling GreenHouse Untuk Meningkatkan Produktifitas Tanaman Dengan Implementasi Internet Of Things. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 2(1), pp.388-395.
- [6] Ashton, K., 2017. Making sense of IoT How the Internet of Things became humanity's nervous system. *Hewlett Packard Enterprise*.

-
- [7] Kusumah, H. and Pradana, R.A., 2019. Penerapan trainer interfacing mikrokontroler dan internet of things berbasis esp32 pada mata kuliah interfacing. *Journal Cerita*, 5(2), pp.120-134.
- [8] Zahroh, ., Kusrinah, K. and Setyawati, S.M., 2018. Perbandngan variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 1(1), pp.50-57.
- [9] Arifin, J., Zulita, L.N. and Hermawansyah, H., 2016. Perancangan muottal otomatis menggunakan mikrokontroller arduino mega 2560. *Jurnal Media Infotama*, 12(1).
- [10] Muliadi, M., Imran, A. and Rasul, M., 2020. Pengembangan tempat sampah pintar menggunakan ESP32. *Jurnal Media Elektrik*, 17(2), pp.73-79.
- [11] Kusumah, H. and Pradana, R.A., 2019. Penerapan trainer interfacing mikrokontroler dan internet of things berbasis esp32 pada mata kuliah interfacing. *Journal Cerita*, 5(2), pp.120-134.
- [12] Akash, A.B., 2017. IoT-based temperature and humidity monitoring system for agriculture. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 6(7), pp.12756-12761.
- [13] Cahyono, A.T. and Priambodo, F.A., 2014. Purwarupa Blower Otomatis Untuk Mengeluarkan Gas Amonia Berbahaya Pada Kandang Ayam Broiler Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. *Jurnal Riset Mahasiswa FTI UNIKAMA*.
- [14] Wicaksono, M.F., 2017. Implementasi modul wifi NodeMCU Esp8266 untuk smart home. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 6(1).