

# Sistem Kendali dan Monitoring Greenhouse untuk Budidaya Tumbuhan Anggrek

Rivaldi Faqih Rahmawan<sup>1\*</sup>, Yosua Aremathea Novantoro<sup>2</sup>, Elang Himawan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa

<sup>1\*</sup>220103072@mhs.udb.ac.id

<sup>2</sup>Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa

<sup>2</sup>220103080@mhs.udb.ac.id

<sup>3</sup>Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa

<sup>3</sup>220103055@mhs.udb.ac.id

**Abstrak**— Penanaman anggrek membutuhkan kondisi yang konsisten, terutama terkait dengan suhu dan penyiraman. Studi ini bermaksud merancang sebuah sistem pemantauan dan pengendalian otomatis yang berbasis Internet of Things (IoT) untuk menjaga keadaan optimal di dalam Greenhouse. Sistem ini memanfaatkan mikrokontroler ESP32 sebagai otak sistem, dengan sensor DHT11 untuk mengukur suhu, dan beberapa komponen pendingin udara dan pompa air sebagai solusi dari permasalahan. Data lingkungan dikirimkan secara langsung ke aplikasi Blynk, yang memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengendalikan perangkat seperti pendingin udara dan pompa air dari jarak jauh. Sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi budidaya anggrek serta mengurangi ketergantungan pada pemantauan manual. Kesimpulannya, sistem ini berhasil mencapai tujuan penelitian dan dapat diterapkan sebagai solusi modern untuk pertanian presisi, khususnya pada tanaman anggrek.

**Kata kunci**— Anggrek, Internet of Things, Otomatis.

**Abstract**— Orchid cultivation requires consistent conditions, especially related to temperature and watering. This study aims to design an automatic monitoring and control system based on the Internet of Things (IoT) to maintain optimal conditions in the Greenhouse. This system utilizes an ESP32 microcontroller as the brain of the system, with a DHT11 sensor to measure temperature, and several air conditioning and water pump components as solutions to the problems. Environmental data is sent directly to the Blynk application, which allows users to monitor and control devices such as air conditioning and water pumps remotely. This system has been shown to increase the efficiency of orchid cultivation and reduce dependence on manual monitoring. In conclusion, this system has successfully achieved the research objectives and can be applied as a modern solution for precision agriculture, especially in orchid plants.

**Keywords**— Orchid, Internet of Things, Automatic.

## I. PENDAHULUAN

Budidaya tanaman anggrek diperlukan pengelolaan yang tepat, terutama dalam hal suhu, dibutuhkan sistem otomatis yang dapat memantau dan mengendalikan kondisi perkebunan secara real-time karena kesalahan manusia sering kali menyebabkan kegagalan dalam mengelola lingkungan pada tanaman anggrek. penerapan teknologi Internet of Things atau yang sering kita sebut dengan (IoT) dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengurangi kesalahan manusia. Sistem kendali dan monitoring berbasis IoT memungkinkan pengumpulan data lingkungan secara terus-menerus melalui sensor seperti DHT-11 untuk mendeteksi suhu.

Data yang diperoleh dapat diakses secara real-time melalui aplikasi Blynk pada perangkat mobile, sehingga pengguna dapat memantau kondisi suhu serta mengendalikan perangkat

seperti kipas dan pompa air dari jarak jauh. Dengan dukungan sistem ini, pengendalian lingkungan dapat dilakukan secara otomatis dan manual berdasarkan data yang ditampilkan, sehingga kondisi di dalam greenhouse tetap dapat disesuaikan dengan kebutuhan optimal pertumbuhan tanaman anggrek[1].

Implementasi sistem kendali dan monitoring greenhouse berbasis aplikasi Blynk diharapkan dapat meningkatkan produktivitas serta kualitas tanaman anggrek secara signifikan. Selain itu, sistem ini memberikan kemudahan bagi pengguna dalam melakukan pemantauan dan pengendalian kondisi lingkungan secara efisien. Dengan demikian, proses budidaya anggrek menjadi lebih modern, efektif, dan memiliki risiko kegagalan yang lebih rendah akibat ketidaksesuaian faktor lingkungan.[2]

Analisis ini pada prinsipnya bertujuan untuk mendesain ruang khusus untuk penelitian

tumbuhan anggrek.[3]. Selain itu juga, memberikan solusi untuk masalah pada pertanian khususnya pada tumbuhan anggrek saat ini, sehingga dapat membantu para petani untuk menjalankan pertanian dengan lebih efektif dan efisien[4].

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mengoptimalkan budidaya anggrek, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem kendali dan pemantauan otomatis rumah kaca. Penelitian dilakukan dengan analisis sistem, pemilihan dan integrasi komponen, serta evaluasi kinerja sistem pada kondisi lingkungan yang dievaluasi.

## III. ALAT DAN BAHAN

### A. ESP32

ESP32 adalah modul mikrokontroler yang mendukung konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth, serta dirancang khusus untuk aplikasi Internet of Things (IoT). Dalam sistem ini, ESP32 digunakan untuk membaca data dari sensor suhu dan cahaya, lalu mengirimkan informasi tersebut ke aplikasi Blynk secara real-time.



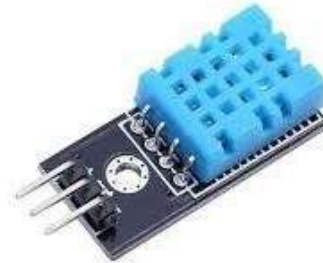
Gambar 1. ESP32.

Pada Gambar 1. merupakan ESP32 yang juga berfungsi untuk menerima perintah dari pengguna guna mengendalikan perangkat seperti kipas pendingin yang diaktifkan secara otomatis dan penyemprot yang diaktifkan secara manual. Kemampuannya yang fleksibel dan efisien menjadikan ESP32 sebagai pusat kendali utama dalam sistem monitoring greenhouse.

### B. DHT11

Sensor DHT11 adalah sensor digital yang ekonomis dan banyak digunakan untuk

mengukur suhu dan kelembaban udara dalam berbagai aplikasi berbasis Internet of Things (IoT). Sensor ini memiliki rentang pengukuran suhu antara 0 hingga 50°C dengan akurasi  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , serta kelembaban relatif antara 20% hingga 90% RH dengan akurasi  $\pm 5\%$  RH.



Gambar 2. DHT11.

Pada Gambar 2. terdapat gambar dari dht-11 yang mana beberapa penelitian menunjukkan bahwa DHT11 memiliki tingkat akurasi yang cukup baik; misalnya, dalam pengujian pada inkubator telur, sensor ini menunjukkan akurasi suhu sebesar 96,84% dan kelembaban sebesar 92,93%.

### C. Fan Cooler

Fan cooler atau kipas pendingin adalah perangkat penukar panas yang memanfaatkan udara sebagai media pendingin untuk menurunkan suhu fluida dalam sistem industri, seperti pembangkit listrik dan fasilitas pengolahan gas. Perangkat ini beroperasi dengan mengalirkan udara menggunakan kipas ke dalam pipa-pipa yang memiliki sirip (fin), di mana terjadi proses transfer panas dari fluida panas ke udara yang lebih dingin.



Gambar 3. Fan Cooler.

Pada Gambar 3. terdapat gambar dari fan cooler yang mana komponen inti dari fin-fan cooler terdiri dari kipas, cincin kipas, pipa, sirip, corong masuk, dan penyangga kolom. Efektivitas alat ini

sangat tergantung pada kebersihan permukaan pipa, karena akumulasi kerak dapat memperbesar faktor fouling dan mengurangi efisiensi transfer panas. Selain itu, kipas pendingin juga dimanfaatkan dalam sistem pendingin air di pembangkit listrik tenaga gas dan uap (PLTGU) untuk mendinginkan air yang telah menyerap panas dari berbagai komponen mesin.

#### D. Sprayer

Pompa sprayer merupakan komponen aktuator yang berfungsi untuk menyemprotkan air secara merata ke seluruh permukaan tanaman anggrek.



Gambar 1. Pompa Sprayer.

Pada Gambar 4. merupakan gambar dari pompa sprayer. Dalam sistem ini, pompa dikendalikan secara manual melalui aplikasi Blynk, di mana pengguna dapat mengaktifkan atau menonaktifkan pompa dari jarak jauh menggunakan koneksi internet. Ketika tombol pada aplikasi ditekan, perintah akan dikirim ke mikrokontroler ESP32, yang kemudian memicu modul relay untuk menyalakan pompa. Penggunaan pompa sprayer memberikan keunggulan dalam efisiensi penyiraman. Selain itu, metode ini membantu menjaga kelembaban tanaman tanpa menimbulkan kelembaban berlebihan pada media tanam, yang dapat memicu pertumbuhan jamur atau membusuknya akar.

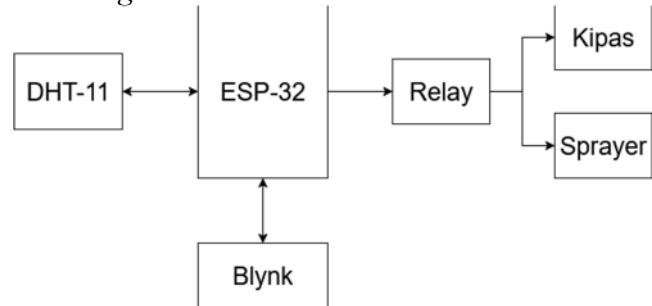
#### E. Aplikasi Blynk

Blynk adalah sebuah platform IoT (Internet of Things) yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memonitor perangkat elektronik dari jarak jauh melalui aplikasi seluler atau web. Dengan Blynk, pengguna dapat membuat antarmuka grafis interaktif tanpa perlu coding kompleks, cukup dengan drag-and-drop widget

di aplikasi. Platform ini mendukung berbagai jenis mikrokontroler seperti Arduino, ESP8266, ESP32, dan Raspberry Pi. Blynk juga menyediakan layanan cloud, server lokal, serta API untuk menghubungkan perangkat keras dengan aplikasi, sehingga cocok digunakan dalam proyek-proyek smart home, otomasi, dan monitoring real-time.

## IV. RANCANGAN SISTEM

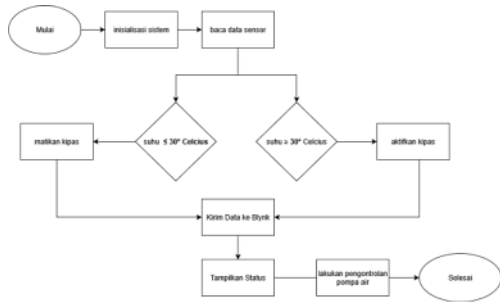
### A. Diagram blok



Gambar 5. Diagram blok.

Pada Gambar 5. menunjukkan gambar dari diagram blok yang menggambarkan hubungan antara sensor suhu, mikrokontroler, aktuator, dan platform monitoring. Sensor suhu berfungsi mengukur suhu lingkungan di dalam greenhouse dan mengirimkan data ke mikrokontroler ESP32. Mikrokontroler kemudian melakukan proses inialisasi sistem, membaca data sensor, menjalankan logika pengambilan keputusan, serta mengendalikan aktuator berdasarkan nilai suhu yang diterima. Apabila suhu terdeteksi  $\leq 30^{\circ}\text{C}$ , maka kipas akan dimatikan, dan apabila suhu  $\geq 30^{\circ}\text{C}$ , maka kipas akan diaktifkan secara otomatis. Selain itu, mikrokontroler juga mengendalikan pompa air untuk menjaga kelembaban sesuai kebutuhan. Status suhu dan kondisi aktuator dikirim secara real-time ke platform Blynk yang berfungsi sebagai antarmuka monitoring jarak jauh melalui smartphone. Sistem ini memungkinkan pemantauan dan pengendalian suhu serta kelembaban secara otomatis dan efisien guna menciptakan lingkungan tumbuh yang optimal bagi tanaman anggrek.

### B. Flowchart



Gambar 5. Flowchart.

Pada Gambar 6. terdapat flowchart pada sistem ini yang menjelaskan alur kerja sistem kendali otomatis suhu dan kelembaban pada greenhouse. Proses dimulai dengan inialisasi sistem oleh mikrokontroler, kemudian dilanjutkan dengan pembacaan data dari sensor suhu. Setelah memperoleh data suhu, sistem melakukan pengambilan keputusan berdasarkan batas ambang yang telah ditentukan: jika suhu kurang dari atau sama dengan 30°C maka kipas dimatikan, dan jika suhu sama dengan atau lebih dari 30°C maka kipas diaktifkan untuk menurunkan suhu ruangan. Setelah pengendalian kipas, sistem melanjutkan dengan mengirimkan data kondisi suhu dan status aktuator ke platform Blynk untuk ditampilkan secara real-time. Selanjutnya, sistem juga melakukan kontrol terhadap pompa air sesuai kebutuhan kelembaban. Setelah semua proses selesai dilakukan, siklus sistem berakhir dan dapat dimulai kembali untuk pembacaan data berikutnya secara berulang dan otomatis.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Implementasi

Setelah sistem dirancang dan diuji pada lingkungan greenhouse untuk budidaya anggrek, diperoleh hasil yang menyatakan bahwa sistem dapat membaca data suhu dan intensitas cahaya dengan baik melalui sensor DHT11 dan LDR, yang dikirim secara real-time ke aplikasi Blynk.

B. Evaluasi Sistem

Berdasarkan pengamatan langsung dan pengujian fungsi sistem selama beberapa hari. diperoleh tabel dibawah ini :

Waktu Percobaan	Suhu	Status Kipas	Waktu Pendinginan
07.00	29°C	Off	-
09.30-09.33	31°C	On	3 Menit
12.00-12.15	35°C	On	15 Menit
13.25-13.46	37°C	On	21 Menit
16.10-16.19	33°C	On	9 Menit
17.30	27°C	Off	-
<b>Rata-rata waktu pendinginan per 1°C</b>			<b>3 Menit</b>

Tabel 1. Percobaan Kipas Pendingin

Pada Tabel 1. menunjukkan hasil percobaan nyala dari kipas pendingin (fan cooler) yang dapat secara otomatis mengaktifkan dan menonaktifkan kipas, Kipas diaktifkan ketika suhu ≥ 30°C dan dinonaktifkan ketika suhu mencapai 30°C. Semua itu dapat dipantau melalui aplikasi Blynk. Dari empat kali percobaan kipas menyala, dapat diketahui bahwa rata-rata waktu pendinginan dari suhu diatas 30°C menuju suhu 30°C adalah 3 menit per 1°C.

Percobaan	Perintah	Percobaan	Waktu respons
1.	Aktifkan	Menyala	6 detik
2.	Matikan	Dimatikan	4 detik
3.	Aktifkan	Menyala	4 detik
4.	Matikan	Dimatikan	6 detik
5.	Aktifkan	Menyala	5 detik
<b>Rata-rata waktu respons</b>			<b>5 detik</b>

Tabel 2. Percobaan penghidupan sprayer

Pada Tabel 2. dapat diketahui berdasarkan hasil percobaan mengaktifkan penyemprot (sprayer) memiliki rata-rata waktu respon dari saat pengguna menekan tombol “aktifkan” sampai pada pengaktifan sprayer yakni adalah sekitar 5 detik.

Sistem ini mampu menjaga suhu dalam rentang optimal untuk pertumbuhan anggrek dengan suhu dibawah 30°C. Penerapan sistem ini menunjukkan peningkatan dalam hal kestabilan suhu dan pengendalian lingkungan greenhouse. IoT memungkinkan sistem bekerja secara efisien.

Sistem ini memiliki beberapa kelebihan diantaranya yakni Pengguna merasa terbantu dalam memantau kondisi tanpa harus hadir di lokasi, yang meningkatkan efisiensi dan mengurangi risiko gagal akibat kelalaian pemantauan, dapat diakses jarak jauh menggunakan Blynk, meski begitu, sistem ini juga masih memiliki beberapa kelemahan yaitu

masih tergantung pada kestabilan koneksi internet dan tidak memiliki fitur pendeteksi error.

Terima kasih atas waktu dan usaha yang telah Anda berikan untuk membantu kami.

## VI. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang kami lakukan mengenai “Sistem Kendali dan Monitoring Greenhouse untuk Budidaya Tumbuhan Anggrek”, dapat disimpulkan bahwa sistem ini mampu menjaga suhu secara optimal. Dengan bantuan sensor dan aplikasi Blynk, pengguna dapat memantau dan mengontrol kondisi greenhouse secara real-time, dan juga dapat melakukan penyiraman manual secara jarak jauh melalui aplikasi Blynk sehingga proses budidaya menjadi lebih efisien dan modern. Sistem ini juga berhasil mengurangi risiko kegagalan akibat kelalaian manusia.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan pada penelitian ini. Penulis juga secara khusus ingin menyampaikan rasa terima kasih banyak kepada Bapak Pramono M.Kom selaku dosen pembimbing atas masukan dan saran yang sangat berharga. Dukungan dan bimbingan dari Bapak Pramono telah membantu kami untuk lebih menyempurnakan dan meningkatkan kualitas dari penelitian ini menggunakan arahnya ke arah yang tepat.

## REFERENSI

- [1] Hutasoit, Y. G. 2023. Optimalisasi Pemanfaatan Otomasi Greenhouse dan Hydroponic dalam Meningkatkan Produksi dan Keberhasilan Budidaya Pakcoy. *Jurnal Kajian dan Penelitian Umum*, 1(2), 76–86.
- [2] Rahman, A. F., Malik, M., & Mansyur, S. 2024. Prototype Sistem Monitoring Smart Greenhouse Berbasis IoT pada Tanaman Selada. *Jurnal Teknik Industri Manajemen dan Manufaktur*, 1(1), 25–38.
- [3] Regita, N. D., Nasution, M. I., & Nasution, N. 2024. Rancang Bangun Sistem Monitoring pada Tanaman Greenhouse Berbasis Internet of Things (IoT). *VISA Journal of Vision and Ideas*, 4(3), 902–915.
- [4] Z. Arief, H. Zarory, J. Jufrizel, & D. Mursyitah. 2024. Rancang Bangun Sistem Pemantauan dan Penyiraman Pintar Tanaman Cabai pada Greenhouse Menggunakan Fuzzy Mamdani Berbasis Blynk IoT. *ATTI*, 21(2), 271–284
- [5] Setiyono, A., & Nisa, Y. A. K. 2023. Evaluasi Kinerja Fin-Fan Cooler E-0101 di Gas Separation Unit Central Processing Plant Gundih. *PETRO: Jurnal Ilmiah Teknik Perminyakan*, 12(3), 174–182.
- [6] Taher Jufri, M., et al. 2025. Sistem Monitoring Smart Greenhouse Berbasis IoT pada Budidaya Bawang Merah. *Jurnal Nasional Teknologi Komputer*, 5(2), 01–06.
- [7] Basri, M. H. 2023. GreenHouse Design of Fertigation System Control in Green House Based on IoT. *BEST: Journal of Applied Electrical, Science, & Technology*, 5(1)
- [8] Galon, M. L. Q., Tumaliwan, M. V. R., & Sejera, M. M. 2025. Automated Monitoring and Control System of Solar Greenhouse Using ESP32 and Blynk Application. *Engineering Proceedings*, 92(1), 57.
- [9] Hartono, K., Palit, H. N., & Purbowo, A. N. 2022. Sistem Pengendali Lingkungan Greenhouse Dengan Wireless Sensor Network Untuk Mengoptimalkan Budidaya Hidroponik. *Jurnal Infra*, 10(2), 10–17.
- [10] Kurniawan, A., Ristiono, A., & Sulistiadi, S. 2022. Monitoring Iklim Mikro pada Greenhouse Secara Real Time Menggunakan Internet of Things (IoT) Berbasis Thingspeak. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 10(2), 114–121.
- [11] Imran, F. R., Rahana, G., & Mahda, F. H. 2024. Sistem Monitoring dan Pengendalian Suhu Otomatis Berbasis IoT Untuk Greenhouse dengan Algoritma Fuzzy Logic. *Journal Electric Field*, 1(2), 18–29