

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PADA MINIATUR  
*SMART GREEN HOUSE***

**PROJEK**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi di  
Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh :

**WIDYA ANGGRAINI**

**09030582226025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**JULI 2025**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PROJEK AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PADA MINIATUR  
*SMART GREEN HOUSE***

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di

Program Studi D3 Teknik Komputer

Oleh:

**WIDYA ANGGRAINI**

**09030582226025**

**Pembimbing 1**

**: Kemahyanto Exaudi, M.T.  
NIP. 198405252023211018**

**Mengetahui**

**Koordinator Program Studi Teknik Komputer**



**Dr. Ir. Ahmad Heryanto, M.T.  
198701222015041002**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Senin

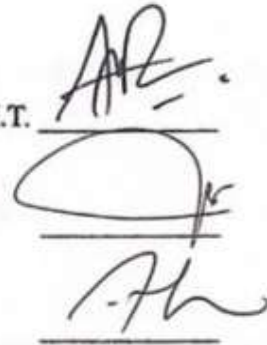
Tanggal : 28 Juli 2025

Tim Penguji :

1. Ketua : Aditya Putra Perdana Prasetyo., M.T.

2. Pembimbing I : Kemahyanto Exaudi, M.T.

3. Penguji : Winda Kurnia Sari, M.Kom.



Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Teknik Komputer

Dr. Ir. Ahmad Heryanto, M.T.  
NIP. 198701222015041002



## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Widya Anggraini  
NIM : 09030582226025  
Program Studi : Teknik Komputer  
Jenjang : DIII  
Judul Projek : Rancang Bangun Sistem Kontrol Pada Miniatur *Smart Green House*

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 15%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Unirversitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 24 Juli 2025



Widya Anggraini

09030582226025

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*MOTTO:*

*Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya  
(QS. AL-Baqarah: 286)*

“Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawab, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan perasaanmu sebagai manusia”

(Baskara putra-Hindia)

“Ada banyak warna di hidup ini, yang kamu perlu hanyalah tetap membuka mata dan mensyukurinya”

(Ustadzah Halimah Alaydrus)

*Kupersembahkan kepada:*

- *Allah subhanahu wa Ta'ala*
- *Kedua orang tuaku*
- *Sahabatku*
- *Guru-guruku*
- *Almamaterku*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat serta Karunia-Nya yang senantiasa memberikan kekuatan dan kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan pengerjaan dan penyusunan Projek Akhir ini yang berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PADA MINIATUR SMART GREEN HOUSE”.

Dalam proses penyusunan Projek Akhir, tersusunya laporan ini tidak lepas dari peran serta berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta masukan yang membangun sepanjang proses pelaksanaan projek akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih atas segala bantuan, doa, dan dukungan yang setulus-tulusnya kepada:

1. Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Penyayang, atas segala rahmat anugerah ilmu, nikmat iman yang telah memberikan kesempatan, kesehatan, dan kemudahan sehingga penulis mampu menyelesaikan Proposal Projek yang penulis buat.
2. Panutankuh, Papa Usman. Terima kasih sudah selalu memberikan nasihat maupun arahan dalam setiap perjalanan langkah putri kesayanganmu.
3. Pintu surgakuh, Mama Sri. Terima kasih perempuan yang hebat yang luar biasa yang yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang perhatian dengan penuh cinta.
4. Ketiga saudara penulis, Abang Riki Umayya serta dua adik bernama Raka dan Fadel. Terima kasih atas dukungan yang diberikan selama ini.
5. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Dr. Ir. Ahmad Heryanto, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Bapak Dr. Ir. Sukemi, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik Teknik Komputer Universitas Sriwijaya.
8. Bapak Kemahyanto Exaudi, M.T. selaku Dosen Pembimbing Projek yang sudah membimbing penulis dalam pembuatan Projek Akhir ini.

9. Sahabat penulis ayuks-ayuks Azza, Mayang, Prita, Asti, Dwi, yang selalu menjadi garda terdepan saat penulis membutuhkan bantuan serta selalu mendengarkan keluh kesah penulis selama ini.
10. Sahabat penulis Cahtrinne, Sipa, Sachio, yang selalu memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.
11. Sahabat seperjuanganku Nayla Vira, yang selalu membantu serta membersamai proses penulis dalam Projek Akhir dan menjadi garda terdepan saat penulis membutuhkan bantuan.
12. Gabriel Virgo Yuanda, yang selalu menemani dan menjadi support system penulis pada hari yang tidak mudah selama proses Projek akhir ini. Terima kasih telah menjadi bagian perjalanan penulis.
13. Dan yang terakhir, terima kasih kepada diri sendiri telah berusaha untuk tidak menyerah meskipun banyak hal yang ditakuti dalam perjalanan yang selalu melewati berbagai rintangan.

Dalam proses penyusunan Projek Akhir ini, penulis menyadari bahwa hasil yang dicapai masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran agar Projek ini dapat lebih baik.

Sebagai penutup, penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga Projek Akhir ini dapat terselesaikan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Palembang, 24 Juli 2025

Penulis,

Widya Anggraini

NIM 09030582226025

# **RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PADA MINIATUR *SMART GREEN HOUSE***

Oleh :

**WIDYA ANGGRAINI**

**09030582226025**

## **ABSTRAK**

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) memberikan peluang dalam pengembangan sistem otomatis untuk bidang pertanian. Sistem Smart Mini Greenhouse berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dirancang dapat memantau dan mengatur kondisi lingkungan secara otomatis untuk mendukung pertumbuhan tanaman sayuran, khususnya selada. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali, yang terhubung dengan sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan udara, serta sensor Soil Moisture untuk mendeteksi kelembapan tanah. Berdasarkan data yang diterima, sistem secara otomatis mengaktifkan kipas pendingin ketika suhu melebihi 27°C dan menghidupkan pompa air saat kelembapan tanah kondisi kering, menggunakan relay sebagai saklar elektronik. Seluruh proses dikendalikan oleh kode program yang ditulis dan diunggah melalui Arduino IDE. Data informasi lingkungan ditampilkan secara real-time melalui LCD 20x4 dan dikirim ke platform Blynk IoT untuk monitoring jarak jauh melalui internet. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen sistem berhasil menjaga suhu serta mempertahankan kelembapan tanah sesuai kebutuhan tanaman dalam mendukung Mini Greenhouse. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan Greenhouse skala kecil berbasis IoT.

**Kata kunci :** *Smart Mini Greenhouse, Internet of Things(IoT), ESP32, DHT22, Soil Moisture, Blynk.*



# ***DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SMART GREENHOUSE MINIATURE CONTROL SYSTEM***

By :

**WIDYA ANGGRAINI**

**09030582226025**

## ***ABSTRACT***

*The development of Internet of Things (IoT) technology provides opportunities in the development of automated systems for agriculture. The Smart Mini Greenhouse system based on the Internet of Things (IoT) is designed to monitor and regulate environmental conditions automatically to support the growth of vegetables plants, especially lettuce. This system uses an ESP32 microcontrollers as a control center, which is connected to a DHT22 sensor to measure air temperature and humidity, and a Soil Moisture sensor to detect soil moisture. Based on the data received, the system automatically activities the cooling fan when the temperature exceeds 27°C and turn on the water pump when soil moisture is dry, using a relay as an electronic switch. The entire process is controlled by program code written and uploaded via the Arduino IDE. Environmental information data is displayed in real-time via a 20x4 LCD and sent to the Blynk IoT platform for remote monitoring via the internet. The test results show that all systems components are successful in maintaining the temperature and maintaining soil moisture according to plant needs in supporting the Mini Greenhouse. The system developed is expected to increase the efficiency of small-scale IoT-based Greenhouse management.*

**Keywords :** *Smart Mini Greenhouse, Internet of Things(IoT), ESP32, DHT22, Soil Moisture, Blynk.*

## DAFTAR ISI

|                                                                            |             |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PADA MINIATUR SMART GREENHOUSE .....</b>  | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                                            | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>                                           | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>                                             | <b>iii</b>  |
| <b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>                                          | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                                 | <b>v</b>    |
| <b>RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PADA MINIATUR SMART GREEN HOUSE .....</b> | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                                       | <b>vii</b>  |
| <b><i>ABSTRACT</i> .....</b>                                               | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                                    | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                                                 | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                                  | <b>xv</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                               | <b>xvi</b>  |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>                                             | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                   | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                                  | 3           |
| 1.3 Tujuan.....                                                            | 3           |
| 1.4 Manfaat.....                                                           | 3           |
| 1.5 Batasan Masalah.....                                                   | 3           |
| 1.6 Metode Penelitian.....                                                 | 4           |
| 1.7 Sistematika Penulisan.....                                             | 5           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                                       | <b>6</b>    |
| 2.1 Penelitian Terdahulu.....                                              | 6           |
| 2.2 Smart Greenhouse .....                                                 | 10          |
| 2.2 Tanaman Sayur .....                                                    | 10          |
| 2.2.1 Sayur Selada.....                                                    | 12          |
| 2.2.2 Sayur Kangkung.....                                                  | 12          |
| 2.3 Sirkulasi Udara (Kipas).....                                           | 13          |
| 2.4 Sistem Kontrol (Mikrokontroler Esp 32) .....                           | 14          |

|                |                                                                               |           |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.5            | Sensor .....                                                                  | 17        |
| 2.5.1          | Sensor Suhu dan Kelembapan Udara .....                                        | 17        |
| 2.5.2          | Sensor Kelembapan Tanah .....                                                 | 18        |
| 2.6            | Liquid Crystal Display (LCD) 20x4.....                                        | 19        |
| 2.7            | Water Pump .....                                                              | 19        |
| 2.8            | Relay.....                                                                    | 20        |
| 2.9            | Catu Daya .....                                                               | 20        |
| 2.10           | Perangkat Lunak.....                                                          | 20        |
| 2.10.1         | Aplikasi Berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) .....                       | 20        |
| 2.10.2         | Arduino IDE .....                                                             | 21        |
| <b>BAB III</b> | <b>PERANCANGAN SISTEM .....</b>                                               | <b>22</b> |
| 3.1            | Rekayasa Kebutuhan .....                                                      | 22        |
| 3.1.1          | Kebutuhan Fungsional Sistem.....                                              | 22        |
| 3.1.2          | Kebutuhan Perangkat Keras .....                                               | 23        |
| 3.1.3          | Kebutuhan Perangkat Lunak .....                                               | 24        |
| 3.2            | Perancangan Alat.....                                                         | 25        |
| 3.3            | Perancangan Hardware.....                                                     | 27        |
| 3.3.1          | Perancangan Hardware Komponen LCD 20x4 I2C .....                              | 28        |
| 3.3.2          | Perancangan Hardware Komponen DHT22.....                                      | 29        |
| 3.3.3          | Perancangan Hardware Komponen Kipas dan Relay .....                           | 30        |
| 3.3.4          | Perancangan Hardware Komponen DHT22, Kipas, dan Relay .....                   | 31        |
| 3.3.5          | Perancangan Hardware Komponen Soil Moisture .....                             | 33        |
| 3.3.6          | Perancangan Hardware Komponen Relay dan Pompa Air.....                        | 34        |
| 3.3.7          | Perancangan Hardware Komponen Sensor Soil Moisture, Relay, dan Pompa Air..... | 35        |
| 3.3.8          | Perancangan Hardware Keseluruhan .....                                        | 36        |
| 3.4            | Perancangan Software .....                                                    | 41        |
| 3.4.1          | Perancangan Software Pembacaan Sensor DHT22 dan Kipas.....                    | 41        |
| 3.4.2          | Perancangan Software Pembacaan Sensor Sensor Soil Moisture dan Pompa.....     | 44        |
| 3.4.3          | Perancangan Software Blynk IoT .....                                          | 46        |
| <b>BAB IV</b>  | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                             | <b>53</b> |

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1 Pengujian dan Analisis .....                                      | 53        |
| 4.2 Pengujian Sensor DHT22 .....                                      | 58        |
| 4.2.1 Hasil dan Analisis Pengujian Sensor DHT22 pada Greenhouse ..... | 60        |
| 4.3 Pengujian Sensor Soil Moisture .....                              | 62        |
| 4.3.1 Hasil dan Analisis Pengujian pada tanah .....                   | 65        |
| 4.4 Pengujian Pada Tanaman Sayuran .....                              | 66        |
| 4.4.1 Hasil dan Analisis Pengujian pada tanaman selada .....          | 72        |
| 4.5 Pengujian Monitoring Data Menggunakan Blynk IoT .....             | 75        |
| 4.5.1 Hasil Pengujian Monitoring Data Blynk IoT .....                 | 79        |
| 4.6 Pengujian Keseluruhan Sistem .....                                | 81        |
| 4.6.1 Hasil dan Analisis Pengujian Keseluruhan Sistem .....           | 83        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                               | <b>84</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                                  | 84        |
| 5.2 Saran .....                                                       | 84        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                           | <b>86</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                                                 | <b>90</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2. 1</b> Sistem <i>Smart Greenhouse</i> .....                                        | 10 |
| <b>Gambar 2. 2</b> Sayur Selada .....                                                          | 12 |
| <b>Gambar 2. 3</b> Sayur Kangkung .....                                                        | 13 |
| <b>Gambar 2. 4</b> Kipas .....                                                                 | 14 |
| <b>Gambar 2. 5</b> ESP32 .....                                                                 | 15 |
| <b>Gambar 2. 6</b> Sensor DHT22 .....                                                          | 17 |
| <b>Gambar 2. 7</b> Sensor Kelembapan Tanah.....                                                | 18 |
| <b>Gambar 2. 8</b> Liquid Crystal Display (LCD).....                                           | 19 |
| <b>Gambar 2. 9</b> Water pump.....                                                             | 19 |
| <b>Gambar 2. 10</b> Relay .....                                                                | 20 |
| <b>Gambar 2. 11</b> Power Supply .....                                                         | 20 |
| <b>Gambar 2. 12</b> Blynk.....                                                                 | 21 |
| <b>Gambar 2. 13</b> Arduino IDE .....                                                          | 21 |
| <b>Gambar 3.1</b> Diagram Blok Rangkaian.....                                                  | 26 |
| <b>Gambar 3.2</b> Simulasi Wokwi .....                                                         | 27 |
| <b>Gambar 3.3</b> Skema Rangkaian Komponen Liquid Crystal Display (LCD) .....                  | 29 |
| <b>Gambar 3.4</b> Skema Rangkaian Komponen Sensor DHT22 .....                                  | 30 |
| <b>Gambar 3.5</b> Skema Rangkaian Komponen Kipas dan Relay .....                               | 31 |
| <b>Gambar 3.6</b> Skema Rangkaian Komponen DHT22, Kipas, dan Relay .....                       | 32 |
| <b>Gambar 3.7</b> Skema Rangkaian Komponen Soil Moisture.....                                  | 33 |
| <b>Gambar 3.8</b> Skema Rangkaian Komponen Relay dan Pompa Air .....                           | 35 |
| <b>Gambar 3.9</b> Skema Rangkaian Komponen Sensor Soil Moisture, Relay, dan<br>Pompa Air ..... | 36 |
| <b>Gambar 3.10</b> Skema Rangkaian Komponen Keseluruhan.....                                   | 40 |
| <b>Gambar 3.11</b> Keseluruhan Alat.....                                                       | 40 |
| <b>Gambar 3.12</b> Flowchart Pembacaan Sensor DHT22 dan Kipas.....                             | 43 |
| <b>Gambar 3.13</b> Flowchart Pembacaan Sensor Soil Moisture dan Pompa .....                    | 45 |
| <b>Gambar 3.14</b> Dashboard Blynk .....                                                       | 46 |
| <b>Gambar 3.15</b> Flowchart Blynk .....                                                       | 47 |
| <b>Gambar 3.16</b> Flowchart Keseluruhan <i>Software</i> .....                                 | 48 |

|                                                                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 4.1</b> Pengujian Komponen LCD.....                                                                                                                                                   | 53 |
| <b>Gambar 4.2</b> Pengujian Komponen DHT 22 Tidak Error .....                                                                                                                                   | 54 |
| <b>Gambar 4.3</b> Pengujian Komponen DHT 22 Error .....                                                                                                                                         | 54 |
| <b>Gambar 4.4</b> Pengujian Komponen Relay dan Kipas Hidup .....                                                                                                                                | 54 |
| <b>Gambar 4.5</b> Pengujian Komponen Relay dan Kipas Mati.....                                                                                                                                  | 55 |
| <b>Gambar 4.6</b> Pengujian Komponen DHT 11, Relay, dan Kipas Hidup Jika<br>Suhu < 24°C .....                                                                                                   | 55 |
| <b>Gambar 4.7</b> Pengujian Komponen DHT 22, Relay, dan Kipas Mati Jika Suhu<br>> 22°C.....                                                                                                     | 55 |
| <b>Gambar 4.8</b> Pengujian Komponen Sensor Soil Moisture Tanah Kering .....                                                                                                                    | 56 |
| <b>Gambar 4.9</b> Pengujian Komponen Sensor Soil Moisture Tanah Lembab .....                                                                                                                    | 56 |
| <b>Gambar 4.10</b> Pengujian Komponen Sensor Soil Moisture, Relay & Pompa<br>Air Hidup Jika Tanah kering .....                                                                                  | 56 |
| <b>Gambar 4.11</b> Perbandingan Sensor DHT22 dan Alat Ukur.....                                                                                                                                 | 58 |
| <b>Gambar 4.12</b> Pengujian Sensor DHT22 Pada Ruangan Greenhouse;<br>(a) Kipas Hidup, (b) Kipas Mati .....                                                                                     | 59 |
| <b>Gambar 4.13</b> Grafik Perbandingan Suhu Sensor DHT22 dan Alat ukur.....                                                                                                                     | 61 |
| <b>Gambar 4.14</b> Grafik Perbandingan Kelembapan Udara DHT22 dan Alat ukur<br>.....                                                                                                            | 61 |
| <b>Gambar 4.15</b> Grafik Perbandingan Persentase <i>Error</i> Suhu dan Kelembapan.....                                                                                                         | 62 |
| <b>Gambar 4.16</b> Perbandingan Sensor Soil Moisture dan Alat Ukur Tanah .....                                                                                                                  | 63 |
| <b>Gambar 4.17</b> Pengujian Sensor Soil Moisture Pada Ruangan Greenhouse;<br>(a) Tampilan LCD Pompa Hidup, (b) Tampilan LCD Pompa<br>Mati, dan (c) Pompa Air dengan Catu Daya Adaptor AC ..... | 64 |
| <b>Gambar 4. 18</b> Grafik Pengujian Sensor Soil Moisture dan Alat Ukur Tanah<br>Pada Ruangan Greenhouse .....                                                                                  | 66 |
| <b>Gambar 4.19</b> Penanaman 6 Bibit Tanaman Selada Usia 1 Minggu pada <i>Smart<br/>Greenhouse</i> Mini (4 Juni 2025 Pukul 13.05 WIB).....                                                      | 67 |
| <b>Gambar 4. 20</b> Pemasangan Sensor pada Sistem Smart Greenhouse Mini.....                                                                                                                    | 67 |
| <b>Gambar 4.21</b> Kondisi Tanaman Selada Tidak Tumbuh pada Greenhouse<br>Mini Hari ke-5 (9 Juni 2025).....                                                                                     | 68 |
| <b>Gambar 4.22</b> Penanaman 6 Tanaman Selada Usia 3 Minggu pada Percobaan<br>Kedua (11 Juni 2025, Pukul 16:30 WIB) .....                                                                       | 69 |
| <b>Gambar 4.23</b> Kondisi Lingkungan Tanaman Selada dalam Greenhouse<br>Otomatis Hari ke-1; (a) Tanaman Selada, (b) Tampilan LCD .....                                                         | 69 |
| <b>Gambar 4.24</b> Kondisi Lingkungan Tanaman Selada dalam Greenhouse Hari<br>ke-2; (a) Tanaman, (b) LCD.....                                                                                   | 70 |
| <b>Gambar 4.25</b> Kondisi Lingkungan Tanaman Selada dalam Greenhouse Hari<br>ke-3; (a) Tanaman, (b) LCD.....                                                                                   | 70 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 4.26</b> Kondisi Lingkungan Tanaman Selada dalam Greenhouse Hari ke-6 .....                                                                                                                                                                               | 71 |
| <b>Gambar 4.27</b> Kondisi Lingkungan Tanaman Selada dalam Greenhouse Hari ke-5; <b>(a)</b> Tanaman Selada 19 Juni 2025, <b>(b)</b> Tanaman Selada 23 Juni 2025 .....                                                                                               | 72 |
| <b>Gambar 4.28</b> Grafik Pertumbuhan Tinggi Tanaman Selada dalam Greenhouse .....                                                                                                                                                                                  | 74 |
| <b>Gambar 4.29</b> Grafik Suhu dan Kelembapan Udara dalam Greenhouse .....                                                                                                                                                                                          | 74 |
| <b>Gambar 4.30</b> Grafik Kelembapan Tanah dalam Greenhouse .....                                                                                                                                                                                                   | 74 |
| <b>Gambar 4.31</b> Hasil Tampilan Blynk Kondisi Suhu 29°C, Kipas (ON), dan Kelembapan Tanah 17% (Kering), Pompa (ON).....                                                                                                                                           | 76 |
| <b>Gambar 4.32</b> Hasil Tampilan Blynk Kondisi Suhu 27°C, Kipas (OFF), dan Kelembapan Tanah 17% (Kering), Pompa(ON).....                                                                                                                                           | 77 |
| <b>Gambar 4.33</b> Hasil Tampilan Blynk Kondisi Suhu 29°C, Kipas (ON), dan Kelembapan Tanah 68% (Lembab), Pompa (OFF) .....                                                                                                                                         | 78 |
| <b>Gambar 4.34</b> Hasil Tampilan Blynk Kondisi Suhu 29°C, Kipas (ON), dan Kelembapan Tanah 80% (Basah), Pompa (OFF) .....                                                                                                                                          | 79 |
| <b>Gambar 4.35</b> Gambar Prototype Greenhouse Sistem secara Keseluruhan <b>(a)</b> Bagian Kipas, <b>(b)</b> Bagian Alat, <b>(c)</b> Bagian Pompa, <b>(d)</b> Bagian Luar Kiri, <b>(e)</b> Bagian Dalam, <b>(f)</b> Bagian Luar Kanan, <b>(g)</b> Bagian Depan..... | 82 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2. 1</b> Penelitian Terdahulu .....                                                       | 6  |
| <b>Tabel 2.2</b> Spesifikasi ESP 32 .....                                                          | 15 |
| <b>Tabel 2.3</b> Spesifikasi Sensor DHT22.....                                                     | 17 |
| <b>Tabel 2.4</b> Spesifikasi Sensor Kelembapan Tanah .....                                         | 18 |
| <b>Tabel 3. 1</b> Kebutuhan Perangkat Keras .....                                                  | 23 |
| <b>Tabel 3. 2</b> Kebutuhan Perangkat Lunak.....                                                   | 24 |
| <b>Tabel 3. 3</b> Pin LCD 20x4 I2C ke ESP32 .....                                                  | 28 |
| <b>Tabel 3. 4</b> Pin DHT22 ke ESP32 .....                                                         | 29 |
| <b>Tabel 3. 5</b> Pin Relay 1 Channel (Kipas) ke ESP32.....                                        | 31 |
| <b>Tabel 3. 6</b> Pin DHT22, Relay 1 Channel (Kipas) ke ESP32 .....                                | 32 |
| <b>Tabel 3. 7</b> Pin Soil Moisture ke ESP32 .....                                                 | 33 |
| <b>Tabel 3. 8</b> Pin Relay 1 Channel (Pompa) ke ESP32 .....                                       | 34 |
| <b>Tabel 3. 9</b> Pin Sensor Soil Moisture, Relay, dan Pompa Air .....                             | 36 |
| <b>Tabel 3. 10</b> Pin Perancangan Hardware Keseluruhan.....                                       | 39 |
| <b>Tabel 4.1</b> Pegujian Komponen.....                                                            | 53 |
| <b>Tabel 4.2</b> Pegujian Analisis Kinerja Komponen.....                                           | 57 |
| <b>Tabel 4.3</b> Hasil Perhitungan Sensor DHT22 Pada Ruangan Greenhouse .....                      | 60 |
| <b>Tabel 4.4</b> Hasil Perhitungan Sensor Soil Moisture Pada Ruangan Greenhouse...                 | 65 |
| <b>Tabel 4.5</b> Pengamatan Pertumbuhan Tanaman Selada Usia 3 Minggu pada<br>Percobaan kedua ..... | 72 |
| <b>Tabel 4.6</b> Pengamatan Blynk .....                                                            | 80 |
| <b>Tabel 4.7</b> Pengujian Keseluruhan Sistem .....                                                | 83 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Lampiran 1</b> Verifikasi Hasil SULIET/USEPT .....               | 90  |
| <b>Lampiran 2</b> Kode Program .....                                | 91  |
| <b>Lampiran 3</b> Turnitin .....                                    | 96  |
| <b>Lampiran 4</b> SK TA .....                                       | 97  |
| <b>Lampiran 5</b> Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing I ..... | 98  |
| <b>Lampiran 6</b> Kartu Konsultasi Pembimbing I .....               | 99  |
| <b>Lampiran 7</b> Form Revisi Penguji .....                         | 100 |
| <b>Lampiran 8</b> Form Revisi Pembimbing 1 .....                    | 101 |

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem kontrol sekumpulan metode yang dikembangkan berdasarkan pola kerja manusia untuk melakukan perancangan sesuatu, dimana memerlukan pengamatan terhadap kualitas hasil kerja agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan sejak awal. Sistem kontrol dapat digambar sebagai kumpulan komponen yang berinteraksi dan terus berusaha mencapai tujuan tertentu sesuai yang telah dirancang dengan desain awal[1].

Suhu dan kelembapan menjadi faktor utama mempengaruhi pertumbuhan tanaman dalam lingkungan *greenhouse*. Selain itu intensitas cahaya juga berpengaruh pada kedua elemen, sinar matahari yang berlebihan dapat meningkatkan suhu dan menurunkan kelembapan udara sehingga merusak tanaman oleh karena itu suhu kelembapan dan intensitas cahaya di dalam *greenhouse* perlu dikendalikan dengan baik sistem kontrol yang terintegrasi dengan komputer menjadi solusi yang efektif untuk mengatur dan menyesuaikan kondisi tersebut secara real-time [2].

*Greenhouse* struktur yang dirancang khusus menggunakan material seperti plastik ultraviolet untuk menanam berbagai jenis tanaman termasuk sayuran dan buah-buahan. Tujuan utama penggunaan *greenhouse* dalam pertanian adalah menciptakan lingkungan yang lebih produktif berbeda dengan pertanian di lahan terbuka, kondisi dalam *greenhouse* termasuk suhu dan kelembapan udara harus dipantau dan dikendalikan dengan lebih teliti [3]

Sistem smart *greenhouse* salah satu metode dalam meningkatkan sektor pertanian khususnya budidaya tanaman. Pada sistem penanaman bercocok tanam dirancang untuk meminimalkan dampak fluktuasi cuaca dan keterbatasan lahan yang kurang mendukung. Sistem ini juga didesain sebagai solusi dalam menanam sayuran di perkotaan [4].

*Smart Greenhouse* sebuah perangkat teknologi otomatis yang mengelola kadar pupuk, Ph, Suhu, dan kelembapan untuk menanam tanaman. Sistem *Internet of Things* pengguna dapat memantau pertumbuhan tanaman secara *real-time* dalam

mengelola dan memonitor [5]. Monitoring sebuah sistem yang dirancang untuk mengumpan balik informasi, memeriksa kinerja aktual, dan mengambil tindakan perbaikan yang diperlukan [6]

*Internet of Things* (IoT) memiliki keunggulan dalam peralatan dari jarak jauh bahkan semua alat termasuk suhu melalui perangkat yang terhubung. Selain itu, sistem monitoring yang menggunakan teknologi IoT dan mikrokontroler berperan sebagai inti dari pengendalian sistem. Tujuannya berkaitan dengan penyusunan desain sistem yang mendetail, yakni menghasilkan rancangan yang komprehensif dan jelas guna pembuatan program komputer, serta memenuhi kebutuhan pengguna dengan tampilan visual yang akurat [5].

Faktor lingkungan yang sangat memengaruhi proses pertumbuhan dan kesuburan tanaman ada beberapa faktor termasuk suhu, air, kelembapan tanah, kelembapan udara, dan cahaya. Teknologi rumah kaca yang dapat mengubah kondisi iklim mendukung pengembangan metode bercocok tanam yang lebih cerdas [7]. Hal ini memungkinkan, misalnya tanaman yang selama ini dianggap tidak cocok dengan iklim Indonesia dapat tumbuh optimal di dalam ruangan dengan kondisi yang dikontrol secara khusus. Untuk mencapai tujuan ini, penulis memutuskan dalam sebuah proyek dengan judul yang “RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PADA MINIATUR *SMART GREEN HOUSE*”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka rumusan masalah penyusunan projek ini sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem kontrol otomatis pada *smart greenhouse*?
2. Bagaimana merancang sistem monitoring suhu dan kelembapan di dalam *smart greenhouse*?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian berdasarkan rumusan masalah dari uraian latar belakang adalah sebagai berikut :

1. Rancang bangun sistem kontrol pada *smart greenhouse* menggunakan sensor berbasis iot.
2. Rancang bangun sistem monitoring menggunakan platform blynk enterprise.

## 1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian baik aspek teknik maupun praktis sebagai berikut :

1. Memberikan solusi berbasis *Internet of things* (IoT). Untuk kontrol dan monitoring lingkungan di dalam miniatur *greenhouse*, yang dapat meningkatkan efisiensi produksi tanaman.
2. Menyediakan platform blynk enterprise yang dapat digunakan untuk menganalisis dan meningkatkan performa sistem kontrol lingkungan *greenhouse* secara *real-time* dari jarak jauh.

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan – batasan masalah dari penelitian rancang bangun sistem kontrol pada miniatur *Smart Green House* adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini difokuskan pada penggunaan sensor suhu dan kelembapan udara, serta sensor kelembapan tanah.
2. Sistem kontrol dan monitoring hanya mencakup platform IoT berbasis Blynk dan mikrokontroler ESP32.

## 1.6 Metode Penelitian

Metode-metode pada rancang bangun sistem kontrol pada miniatur smart green house yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

### 1. Metode Literatur

Metode literatur adalah pendekatan untuk memperoleh data yang relevan dengan topik yang dibahas melalui berbagai referensi seperti situs web, internet, dan artikel jurnal yang memiliki keterkaitan dengan topik “Rancang Bangun Sistem Kontrol Pada Miniatur Smart *Green House*”. Metode ini bertujuan untuk memahami konsep dasar sistem kontrol dan monitoring, serta teknologi yang mendukung pengelolaan *smart greenhouse* berbasis *Internet of Things* (IoT).

### 2. Metode Observasi

Metode observasi dilakukan melalui penelitian langsung terhadap kondisi dan kebutuhan lingkungan dalam miniatur greenhouse. Observasi ini bertujuan untuk mengamati parameter lingkungan, seperti suhu, kelembapan udara, dan kelembapan tanah, yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Hasil Observasi ini akan digunakan sebagai dasar untuk merancang sistem kontrol dan monitoring yang sesuai, sehingga mampu menciptakan lingkungan optimal bagi pertumbuhan tanaman di dalam *greenhouse*.

### 3. Metode Konsultasi

Metode konsultasi dilakukan dengan berinteraksi langsung dengan dosen pembimbing untuk memperoleh masukan dan saran dalam proses perancangan sistem kontrol dan monitoring berbasis *Internet of Things* (IoT) yang sesuai dengan kebutuhan dalam pengelolaan *smart greenhouse*.

### 4. Metode Implementasi dan Pengujian

Metode implementasi melibatkan perancangan dan pembangunan sistem *smart greenhouse*, yang mencakup pemasangan sensor suhu, kelembapan udara dan kelembapan tanah, serta aktuator seperti kipas untuk sirkulasi udara. Mikrokontroler ESP32 digunakan untuk mengintegrasikan perangkat keras dengan perangkat lunak berbasis *Internet of Things* (IoT). Pada tahap ini, aplikasi Blynk digunakan sebagai platform untuk monitoring dan kontrol sistem secara *real-time*. Metode pengujian dilakukan untuk mengevaluasi

kinerja sistem pengujian ini mencakup pengujian sensor dan serta data lainnya.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika Penulisan Laporan yang diterapkan dalam penyusunan proyek dari Lima Bab bertujuan membantu penulis untuk lebih mudah dengan masing-masing pokok pembahasan sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bagian bab ini terdapat penjelasan yang berisi mengenai Latar Belakang dari Topik Proyek, Judul Proyek, Manfaat Proyek, Batasan Masalah, Metode Penelitian Proyek, dan Sistematika Penulisan Proyek.

### **BAB II TIJAUAN PUSTAKA**

Bab II ini berisi pembahasan yang menjelaskan referensi mengenai teori yang mendukung proyek yang berkaitan dalam komponen-komponen merancang bangun sistem kontrol pada miniatur *smart greenhouse*.

### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bagian dari bab III menjelaskan paparan terkait persyaratan yang diperlukan dalam langkah-langkah yang dikerjakan untuk melakukan proses merancang pada sistem pembuatan proyek perancang alat meliputi perancangan *hardware* dan *software* yang telah diuraikan secara terperinci.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab IV ini berisikan pembahasan keterangan dalam penerapan pemeriksaan dari hasil pengujian alat yang telah dibuat dalam merancang Rancang Bangun Sistem Kontrol Pada Miniatur *Smart Greenhouse*.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pembahasan bab V ini berisi kesimpulan dan saran berdasarkan dari akhir penerapan atas rancangan alat proyek yang telah dibuat berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang didapatkan selama proses pembuatan dan pengujian hasil pada alat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Saputra, R. Setiawan, and Y. Arvita, “Penerapan Sistem Kontrol Suhu dan Monitoring Serta Kelembapan pada Kumbung Jamur Tiram Berbasis Iot Menggunakan Metode Fuzzy Logic,” *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 8, no. 2, Dec. 2022, doi: 10.34128/jsi.v8i2.504.
- [2] H. Mubarak, M. Rizal, I. Iqbal, A. Waris, M. Tahir Sapsal, and I. Suelfikhar, “Perancangan Sistem Kontrol Suhu dan Kelembapan Ruang Green house Menggunakan Sensor DHT 22,” *Jurnal Agritechno*, pp. 160–165, Dec. 2022, doi: 10.20956/at.vi.943.
- [3] R. Friadi, “Sistem Kontrol Intensitas Cahaya, Suhu dan Kelembaban Udara Pada Greenhouse Berbasis Raspberry PI,” 2019.
- [4] D. Supriadi and A. Sutiawan, “Perancangan Sistem Smart Green House dengan SCADA Berbasis Mikrokontroler,” Jan. 2020.
- [5] M. E. I. N. S. D. S. K. Glen Mark Bonde, “Online Guidance System Design for Smart Greenhouse,” Jan. 2021.
- [6] D. Y. Kisworo, “Monitoring dan Kontrol Smart Green House Berbasis IoT Menggunakan Web Server Raspberry Pi,” 2022.
- [7] Muhammad Tegar Hariyanto, “Pemanfaatan Teknologi Greenhouse dan Hidroponik Sebagai Solusi Menghadapi Perubahan Iklim di Desa Dlanggu Utilization of Greenhouse Technology and Hydroponics as a Solution to Facing Climate Change in Dlanggu Village,” 2023.
- [8] D. Nababan, V. Fajar Alexandro Nipu, R. Rizald, B. Baso, and D. Arisandi, “Optimalisasi Kinerja Mikrokomputer Raspberry Pi pada Smart Greenhouse Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Algoritma Forecasting Moving Average,” *Rabit : Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, vol. 8, no. 2, pp. 164–172, Jul. 2023, doi: 10.36341/rabit.v8i2.3452.

- [9] Y. Aria Wicaksana and H. Sunardi, "Rancang Bangun Smart System Ruang Greenhouse Berbasis IoT dengan Menggunakan NodeMCU ESP8266," 2024.
- [10] A. A. R. Raihan and N. Firmawati, "Rancang Bangun Prototype Sistem Smart Greenhouse Untuk Sayur Bayam (*Amarantus hybridus* L.) Berbasis Internet of Things (IoT)," *Jurnal Fisika Unand*, vol. 11, no. 4, pp. 494–500, Sep. 2022, doi: 10.25077/jfu.11.4.494-500.2022.
- [11] S. Fachrurrazi, "Pemberdayaan Masyarakat di Desa Baloy Kecamatan Blang Mangat dalam Aplikasi Pupuk Hayati untuk Budidaya Tanaman Hortikultura," vol. 6, no. 1, 2022.
- [12] A. Fawaiqur, M. Malik, and S. Mansyur, "Prototype Sistem Monitoring Smart Green House Berbasis Internet of Things (IoT) pada Tanaman Selada," 2024. [Online]. Available: <https://ejournal.up45.ac.id/index.php/jtim>
- [13] Andri Heru Saputra and Dthomas Hatta Fudholi, "Realtime Object Detection Masa Siap Panen Tanaman Sayuran Berbasis Mobile Android Dengan Deep Learning," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 4, pp. 647–655, Aug. 2021, doi: 10.29207/resti.v5i4.3190.
- [14] J. Laksana Putra and S. M. Sholihah, "Respon Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Jenis Tanaman Sayuran Terhadap Pupuk Kotoran Jangkrik dengan Sistem Vertikultur," 2019. [Online]. Available: <http://ejournal.urindo.ac.id/index.php/pertanian>
- [15] A. Priono, M. Sukur, and D. S. Putro, "Rancang Bangun Mini Smart Greenhouse Hidroponik Tipe Rakit Apung Berbasis IoT untuk Memenuhi Kebutuhan Praktikum di Laboratorium Teknik Tata Air," *Jurnal Pengembangan Potensi Laboratorium*, vol. 1, no. 1, pp. 22–26, Feb. 2022, doi: 10.25047/plp.v1i1.3010.
- [16] D. Pembimbing, D. Bachtera Indarto, M. S. Muhammad, A. Bustomi, S. Si, and M. Si, "Rancang Bangun Greenhouse dengan Pengondisi Suhu dan Kelembapan Tanah untuk Tanaman Kangkung Berbasis Mikrokontroler," 2021.



- [17] M. Nisa, A. Mustofa, I. Saiful Millah, F. Nailah, J. Raya Camplong Km, and J. Timur, "Rancang Bangun Smart Green House Pada Budidaya Tanaman Kangkung Berbasis IoT (Internet of Things)," vol. 10, no. 2, pp. 11–17, 2023.
- [18] L. Al Hanif, A. P. P. Prasetyo, and H. Ubaya, "Sistem Kendali Sirkulasi Udara dan Pembatasan Jumlah Pelanggan Toko Berbasis IoT," *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, vol. 5, no. 02, pp. 81–92, Dec. 2021, doi: 10.25077/jitce.5.02.81-92.2021.
- [19] J. Sistem and K. Tgd, "Mesin Pemotong Daun Tembakau Otomatis Menggunakan Teknik Counter Berbasis Mikrokontroler," vol. 1, no. 5, pp. 189–196, 2022, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom>
- [20] M. Nizam, H. Yuana, and Z. Wulansari, "Mikrokontroler ESP32 sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web," 2022.
- [21] M. Hablul Barri, B. Aji Pramudita, and A. Pandu Wirawan, "Sistem Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Soil Moisture Dan Sensor DHT11," 2022.[Online]. Available: <http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/TE>
- [22] S. Nurrahmi, N. Miseldi, and S. H. Syamsu, "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis pada Green House Tanaman Anggrek Menggunakan Sensor DHT22," *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, vol. 11, no. 1, pp. 33–43, Jan. 2023, doi: 10.24252/jpf.v11i1.33419.
- [23] P. Lestari and F. Antony, "Sistem Penyiraman Budidaya Tanaman Cabai Berdasarkan Pengukuran Suhu dan Kelembaban Tanah," 2023.
- [24] Retno Devita, R. Hartika Zain, Ipriadi, O. Eka Putra, and S. Rahmawati, "Teknologi Internet Of Things (IoT) dalam Penyemprotan Insektisida Aglonema pada Greenhouse," *J Teknol*, pp. 36–43, Dec. 2021, doi: 10.35134/jitekin.v11i2.50.

- [25] D. Irawan, “Desain Konverter Boost dengan Metode Kecerdasan Buatan Berbasis Mikrokontroler STM32F103C8,” 2020.
- [26] M. Fajar, “Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Soil Moisture dan Mini Water Pump Berbasis Mikrokontroler,” 2023.
- [27] G. M. Hakiki, “Pengembangan Sistem Perawatan Tanaman Hias Berbasis Konsep Smart Pot dengan Pemanfaatan Energi Surya,” 2024, Accessed: Jul. 28, 2025. [Online]. Available: <http://eprints.poltektegal.ac.id/id/eprint/4902>
- [28] S. Baco, N. Alamsyah, T. Anwar, A. Salman, and J. Teknik Informatika, “Perancangan Lampu Otomatis untuk Petani Bawang Merah Berbasis Arduino,” 2022.