

## RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR DAN PENGATUR SUHU RUANGAN GREENHOUSE TANAMAN MELON HIDROPONIK BERBASIS *IOT*

Adam Kurniawan<sup>1</sup>, M. Dewi Manikta Puspitasari<sup>2\*</sup>, Miftahul Maulidina<sup>3</sup>, Elsanda Merita Indrawati<sup>4</sup>

Teknik Elektronika Universitas Nusantara PGRI Kediri<sup>1,2,3,4</sup>

[adamkndh@gmail.com](mailto:adamkndh@gmail.com)<sup>1</sup>, [dewimanikta@gmail.com](mailto:dewimanikta@gmail.com)<sup>2</sup>, [miftakhulmaulidi@unpkediri.ac.id](mailto:miftakhulmaulidi@unpkediri.ac.id)<sup>3</sup>, [elsanda@unpkediri.ac.id](mailto:elsanda@unpkediri.ac.id)<sup>4</sup>

\*Corresponding author: M. Dewi Manikta Puspitasari

### Abstrak

Pertanian mengalami perkembangan terutama pada bidang hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi seperti bisnis melon yang dibudidayakan melalui Greenhouse, namun suhu dalam ruangan lebih tinggi dari pada diluar karena adanya efek rumah kaca serta belum adanya sistem pengatur suhu pada Greenhouse. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui rancangan dan sistem kerja alat pengukur dan pengatur suhu melon hidroponik di dalam Greenhouse berbasis IoT dalam menstabilkan suhu. Model penelitian yang digunakan adalah "model prototyping" karena dalam proses pengembangan alat pengatur suhunya membutuhkan tahapan pembuatan prototipe awal, pengujian, sampai penyempurnaan sistem yang dilakukan secara bertahap, dalam pengumpulan data peneliti melakukan observasi lapangan, dokumentasi, pencatatan otomatis sistem dari dari pembacaan sensor DS18B20 dan mengirimkan data tersebut ke webserver melalui koneksi Wi-Fi ESP32 serta wawancara dengan mitra anggota kelompok tani melon di Desa Ngadiluwih, Kediri. Hasil dari penelitian ini pemantauan dan pengaturan suhu pada dashboard IoT (Blynk) dapat dilakukan secara real-time dengan penggunaan sensor suhu DS18B20, mikrokontroler ESP32, heaterlamp, serta kipas AC dan alat yang diteliti dan diuji dapat menjaga suhu di dalam Greenhouse tetap dalam rentang ideal (antara 25°C 30°C) secara otomatis dengan responsifitas yang cepat dan stabil.

**Kata Kunci :** DS18B20, ESP32, Greenhouse, Tanaman Hidroponik, IoT

### A. PENDAHULUAN

Dalam dunia pertanian sekarang, menanam buah seperti melon di dalam Greenhouse semakin banyak dilakukan karena membuat pengaturan iklim di dalam lebih mudah serta mengurangi penggunaan racun hama. Namun, ada satu masalah besar yang dihadapi saat menggunakan Greenhouse, yaitu perubahan suhu yang sangat tinggi. Sinar matahari yang terjebak dan kurangnya sirkulasi udara sering membuat suhu di dalam Greenhouse jauh lebih panas dibandingkan suhu di luar, yang dapat menimbulkan efek rumah kaca yang tidak bisa dikendalikan. Ini sangat penting karena melon tumbuh dengan baik pada suhu yang ideal antara 25-30°C untuk mendapatkan hasil yang terbaik.

Permasalahan suhu yang tidak terkontrol berdampak pada kualitas dan kuantitas hasil panen melon. Suhu tinggi menyebabkan stres pada tanaman, menghambat fotosintesis, memicu perkecambahan biji yang buruk, dan meningkatkan risiko hama penyakit, yang menurunkan efisiensi budidaya dan kerugian ekonomi bagi petani. Observasi di Desa Ngadiluwih, Kabupaten Kediri, menunjukkan banyak Greenhouse belum dilengkapi sistem pengaturan suhu otomatis, sehingga petani harus memantau suhu secara manual atau tidak ada kontrol sama sekali. Selain itu, penggunaan teknologi *Internet of Things (IoT)* untuk pemantauan dan kontrol suhu pada Greenhouse masih minim, padahal *IoT* menawarkan solusi efisien untuk optimasi lingkungan tumbuh tanaman (Saputra et al., 2023).

Penelitian sebelumnya membahas sistem kontrol iklim di Greenhouse dengan berbagai pendekatan, seperti penggunaan Arduino untuk kontrol kipas (Fernanda, 2024), kombinasi model statistik untuk akurasi kontrol (Khriswanti et al., 2022), dan implementasi *IoT* untuk monitoring serta kontrol real-time melalui aplikasi seluler (Fiska Fadhilah & Hardjianto, 2022; Kurniawan et al., 2021). Beberapa studi menambahkan fitur analisis kelembaban tanah dan sistem irigasi otomatis (Rianti &

Prastyo, 2022). Namun, penelitian tentang desain sistem pengatur suhu otomatis berbasis *IoT* untuk budidaya melon hidroponik di Greenhouse masih terbatas, dengan fokus pada presisi sensor dan kemampuan kontrol jarak jauh yang dapat diandalkan dan real-time menggunakan mikrokontroler dengan konektivitas internet langsung.

Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan alat pengukur serta pengatur suhu Greenhouse untuk tanaman melon hidroponik berbasis *IoT*. Pengembangan fokus pada sistem otomatis yang menjaga suhu 25-30°C menggunakan sensor suhu DS18B20, mikrokontroler ESP32 untuk konektivitas internet tanpa modul tambahan, dan mekanisme kipas pendingin serta heater lamp. Alat ini diharapkan memudahkan petani memonitor dan mengontrol suhu Greenhouse dari jarak jauh melalui smartphone, mengurangi kerja manual, mengoptimalkan pertumbuhan tanaman, serta meningkatkan produktivitas dan kualitas panen melon, mendukung pengembangan pertanian cerdas dan berkelanjutan di masa depan.

## B. LANDASAN TEORI

Pengaturan suhu optimal sangat penting dalam budidaya melon hidroponik di Greenhouse karena tanaman melon memerlukan suhu 25-30°C untuk pertumbuhan yang baik. Fluktuasi suhu akibat efek rumah kaca dapat menghambat pertumbuhan dan menurunkan kualitas panen. Sistem otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* menjadi solusi untuk masalah ini. Penelitian ini menggunakan sensor suhu digital DS18B20 yang akurat dan tahan air, ideal untuk Greenhouse (Adawiyah, 2020). Data suhu akan diproses oleh mikrokontroler ESP32, yang dipilih karena fitur Wi-Fi terintegrasinya untuk konektivitas internet, memudahkan pemantauan dan kontrol jarak jauh melalui smartphone (Pertami et al., 2024). Penerapan IoT dalam pertanian memungkinkan otomatisasi dan pemantauan lingkungan secara real-time, meningkatkan efisiensi operasional Greenhouse. Sistem kontrol suhu otomatis akan mengaktifkan kipas pendingin jika suhu melebihi 30°C dan heater lamp jika suhu di bawah 25°C, menjaga stabilitas suhu dalam Greenhouse untuk pertumbuhan melon yang optimal. Adapun komponen-komponen yang digunakan untuk rancangan alat ini adalah sebagai berikut:

1. ESP 32



Gambar 1. Esp32

Menurut Munandar dkk. (2023), ESP 32 adalah sebuah mikrokontroler yang dipopulerkan oleh Espressif System sebagai penerus dari ESP 8266. ESP 32 dibandingkan dengan mikrokontroler yang lain memiliki beberapa keunggulan seperti pin input dan outputnya lebih banyak, pin analog lebih banyak, memiliki memori yang lebih besar, dapat terkoneksi dengan bluetooth karena terdapat bluetooth 4.0 low energy serta memiliki fitur wifi sehingga memungkinkan terhubung ke internet untuk menjalankan sistem *IoT*.

2. Sensor DS18B20



Gambar 2. Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 merupakan sensor suhu yang memiliki akurasi tinggi dengan toleransi 0,5

derajat dalam rentang ukur antara -10 sampai 85 derajat celcius, selain itu sensor ini memiliki kelebihan dalam pemasangannya hanya membutuhkan satu pin dari mikrokontroler untuk banyak probe sensornya (Salsabila dkk., 2023).

### 3. Kipas Outdoor AC 2 PK



Gambar 1. Kipas AC 2 PK

Kipas outdoor AC 2 PK adalah kipas yang bertenaga dua *house power* biasanya terletak di luar ruangan. Meskipun tidak secara langsung menurunkan suhu seperti AC kipas ini efektif untuk membuang udara panas dari dalam *Greenhouse* serta meningkatkan aliran udara, sehingga secara tidak langsung membantu menstabilkan suhu terutama saat suhu lingkungan sangat tinggi.

### 4. Heater lamp 25 watt



Gambar 2. HeaterLamp

*Heater lamp* 25 watt adalah lampu yang berfungsi untuk menghasilkan panas dengan menggunakan radiasi sinar inframerah. Dengan memanaskan elemen yang ada di dalamnya dengan daya 25 watt lampu ini dapat menghantarkan panas ke ruangan. Lampu ini biasanya digunakan untuk aplikasi tertentu seperti inkubator, kandang hewan atau peralatan laboratorium, selain itu lampu ini juga digunakan untuk memberikan kehangatan lokal dalam ruangan kecil atau menjaga suhu agar tetap stabil apabila ditempatkan di titik-titik tertentu di ruangan yang besar seperti *Greenhouse*.

## 5. Relay



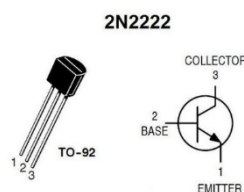
Gambar 3. Relay

Relay merupakan sejenis saklar yang memiliki dua komponen utama yaitu seperangkat saklar dan elektromagnetik (*coil*). Tegangan pada *coil* biasanya adalah 5V, 9V atau 12V DC selain itu ada juga relay yang menggunakan tegangan AC. Cara kerja relay yaitu dengan mengalirkan arus listrik ke *coil* yang kemudian akan menyebabkan tuas saklar tertarik disebabkan gaya elektromagnetik pada *coil* ketika arus listrik berhenti dialirkan tuas saklar akan kembali ke posisi semula (Rahmatina dkk., 2023).

## 6. IoT

*IoT* adalah sebuah sistem yang berfungsi untuk memperluas manfaat dari perangkat-perangkat yang terhubung melalui koneksi internet secara terus-menerus. Dalam pemanfaatannya *Internet of Think* sering digunakan untuk transfer data, *remote control* serta hal-hal yang dapat dilakukan dengan koneksi internet lain dalam sistem *monitoring* dan *control* (Susanto dkk., 2022). Dengan demikian *IoT* dapat membantu kegiatan yang dilakukan oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari.

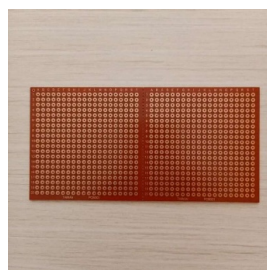
## 7. Transistor 2N2222



Gambar 4. Transistor 2N2222

Transistor 2N2222 adalah transistor yang panahnya menuju keluar ke *emitter* sehingga di sebut transistor NPN (*negative-positive-negative*) yang biasanya digunakan sebagai saklar atau sebagai penguat (*amplifier*) dalam rangkaian elektronika. Fungsinya adalah mengatur arus yang mengalir berdasarkan sinyal kontrol dari kaki *basis* (Mukin & Novianti, 2023).

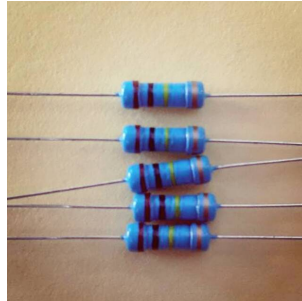
## 8. PCB Lubang



Gambar 5. PCB Lubang

PCB lubang atau *perforated board* adalah papan yang berfungsi untuk menyolder atau menyusun komponen elektronik secara manual. Papan ini memiliki banyak lubang yang lubang kecil beraturan sebagai tempat kompoen yang akan disusun. PCB ini bbelum memiliki jalur tembaga yang sudah dicetak sehingga harus membuat sambungan antar komponen sendiri menggunakan kabel jumper atau timah.

#### 9. Resistor



Gambar 6. Resistor

Resistor merupakan komponen elektronik yang memiliki nilai hambatan atau resistansi tertentu yang berfungsi untuk menghambat dan mengatur nilai arus yang masuk ke dalam rangkaian. Dalam mengatur arus yang masuk, resistor memiliki nilai resistansi tertentusehingga dapat menghasikan tegangan di dua kakinya. Tegangan pada resistor berbanding lurus dengan arus yang mengalir (Nurhayati & Maisura, 2021).

#### 10. Dioda 1N007

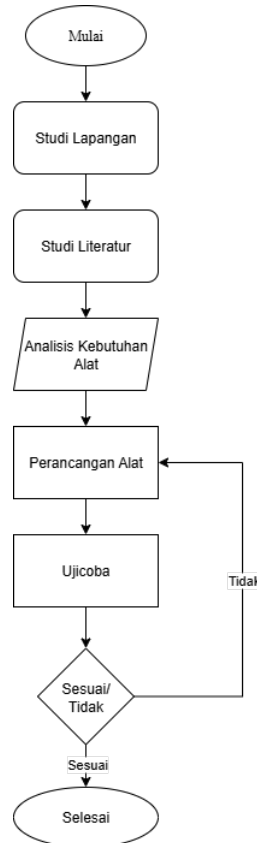


Gambar 7. Dioda 1N007

Dioda adalah komponen yang terbentuk dari dua bahan semikonduktor N (katoda) dan P (anoda). Komponen ini mudah dilalui arus listrik dalam satu arah dan sangat sulit dilalui untuk arah sebaliknya, atau hanya bisa menghantarkan arus listrik pada satu arah saja (Ali dkk., 2023).

### C. METODE PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan pendekatan, perancangan, instrumen, dan prosedur analisis data untuk pengembangan dan pengujian alat pengukur dan pengatur suhu Greenhouse untuk tanaman melon hidroponik berbasis IoT.

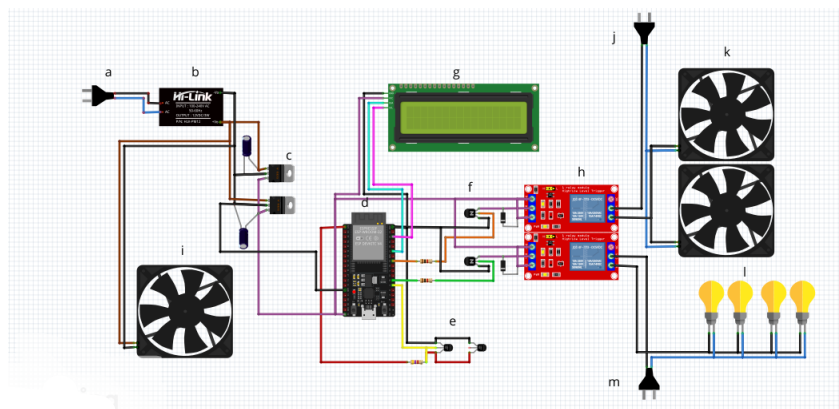


Gambar 10. Kerangka Berfikir

### 1. Metode/Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan metode rancang bangun dengan pendekatan eksperimental. Tahapan penelitian meliputi:

- a) Studi Literatur dan Kebutuhan: Mengkaji teori budidaya melon hidroponik, Greenhouse, sensor suhu, mikrokontroler ESP32, dan *IoT*, serta mengidentifikasi kebutuhan petani di Desa Ngadiluwih.
- b) Perancangan Sistem (Hardware dan Software):
  - 1) Perancangan Hardware: Memilih komponen (sensor DS18B20, mikrokontroler ESP32, kipas AC 2 PK, heater lamp, relay, catu daya), membuat skema rangkaian, dan mendesain tata letak komponen dalam prototipe.



Gambar 2 Wiring Diagram

Keterangan Gambar:

- a. Input 220 Vac.
- b. Adaptor 12 volt.
- c. Rangkaian penurun tegangan 12Vdc ke 5 Vdc.

- d. Mikrokontroler ESP32.
  - e. Sensor suhu DS18B20.
  - f. Rangkaian pelindung untuk ESP dan relay.
  - g. Lcd 16x4.
  - h. Relay.
  - i. Kipas 12 Vdc sebagai pendingin panel.
  - j. Suplai daya 220 Vac untuk kipas pendingin *Greenhouse*.
  - k. Kipas AC 2 PK sebagai pendingin *Greenhouse*.
  - l. *Heaterlamp* sebagai pemanas *Greenhouse*.
  - m. Suplai daya 220 Vac untuk *Heaterlamp*.
- 2) Perancangan Software: Membuat algoritma kontrol suhu, memprogram mikrokontroler ESP32 dengan Arduino IDE, dan merancang antarmuka monitoring di aplikasi smartphone atau platform IoT (misalnya Blynk) untuk visualisasi data suhu dan kontrol manual.
- c) Implementasi dan Perakitan: Merakit semua komponen hardware sesuai desain dan mengunggah firmware ke mikrokontroler.
- d) Pengujian Sistem: Melakukan pengujian fungsionalitas dan kinerja alat.
- 1) Pengujian Sensor: Mengkalibrasi dan memverifikasi akurasi sensor DS18B20 dalam mendeteksi suhu.
  - 2) Pengujian Modul Kontrol: Memastikan relay berfungsi untuk mengaktifkan kipas dan heater lamp sesuai logika.
  - 3) Pengujian Konektivitas IoT: Memverifikasi koneksi ESP32 ke internet, kemampuan mengirim data ke platform IoT, dan kontrol dari smartphone.
  - 4) Pengujian Sistem Keseluruhan: Menguji kemampuan alat menstabilkan suhu di dalam *Greenhouse* secara otomatis dalam berbagai kondisi lingkungan.
- e) Analisis Data dan Evaluasi: Menganalisis data pengujian untuk mengevaluasi efektivitas dan keandalan sistem.
2. Populasi dan Sampel (Lingkup Pengujian)  
Penelitian ini tidak memiliki populasi dan sampel manusia, fokus pada pengujian sistem.
- a) Lingkungan Pengujian: Pengujian dilakukan di *Greenhouse* mini untuk mensimulasikan kondisi suhu untuk budidaya melon hidroponik.
  - b) Objek Pengujian: Prototipe alat pengukur dan pengatur suhu *Greenhouse* berbasis IoT.
3. Instrumen Penelitian  
Instrumen yang digunakan mencakup:
- a) Sensor Suhu DS18B20: Untuk mengukur suhu di dalam *Greenhouse*.
  - b) Mikrokontroler ESP32: Sebagai unit pemrosesan dan pengendali Wi-Fi.
  - c) Relay: Sebagai sakelar otomatis untuk mengontrol power kipas AC dan heater lamp.
  - d) Kipas AC 2 PK dan Heater Lamp: Aktuator untuk menurunkan dan menaikkan suhu.
  - e) Catu Daya: Untuk memberi daya ke komponen elektronik.
  - f) Komputer/Laptop: Untuk pemrograman ESP32 menggunakan Arduino IDE.
  - g) Smartphone: Antarmuka untuk monitoring dan kontrol jarak jauh lewat aplikasi IoT (misalnya Blynk).
  - h) Termometer Pembanding/Data Logger: Untuk verifikasi akurasi sensor DS18B20 dan mencatat data suhu secara independen.
4. Validitas dan Reliabilitas Instrumen
- a) Validitas Sensor: Akurasi sensor DS18B20 divalidasi dengan membandingkan bacaannya dengan termometer digital standar pada rentang suhu relevan. Perbedaan kecil menunjukkan validitas data.
  - b) Reliabilitas Sistem: Reliabilitas diuji melalui pengujian berulang untuk memastikan konsistensi dalam menjaga suhu. Pengujian mencakup respons sistem terhadap perubahan suhu, seperti menyalakan/mematikan kipas atau heater sesuai threshold yang sama.
5. Cara Analisis Data  
Data dari pengujian akan dianalisis deskriptif dan kuantitatif.
- a) Analisis Deskriptif: Menjelaskan kinerja alat dalam menjaga suhu, termasuk rentang suhu, respons sistem terhadap fluktuasi suhu eksternal, dan durasi kerja aktuator. Data akan disajikan dalam grafik dan tabel.

b) Analisis Kuantitatif:

- 1) Evaluasi Akurasi Sensor: Menghitung error antara pembacaan sensor DS18B20 dan data termometer pembanding.
- 2) Evaluasi Efektivitas Kontrol: Menghitung persentase waktu suhu dalam rentang optimal (25-30°C).
- 3) Uji Fungsionalitas: Menilai apakah komponen dan sistem berfungsi sesuai logika yang diprogram.

Analisis ini bertujuan mengevaluasi kemampuan alat memenuhi tujuan penelitian, yaitu mengukur dan mengatur suhu Greenhouse secara otomatis dan dapat diakses melalui IoT.

#### **D. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Produk ini adalah alat pengukur dan pengatur suhu otomatis untuk Greenhouse melon hidroponik berbasis IoT. Alat ini menggunakan sensor suhu DS18B20, mikrokontroler ESP32, *heater lamp*, dan kipas AC 2 PK. Relay berfungsi sebagai aktuator untuk mengendalikan kipas dan *heater lamp*. Sistem ini memiliki kemampuan monitoring dan kontrol jarak jauh melalui aplikasi *smartphone* dengan integrasi *IoT*. Untuk memverifikasi kemampuan alat menstabilkan suhu di Greenhouse pada 25-30°C dilakukan pengujian yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Suhu Sebelum dan Sesudah Adanya Alat

Hari dan Tanggal	Waktu	Data Suhu		Kondisi Kipas	Kondisi Lampu	Status
		sebelum	sesudah			
Jumat, 9 Mei 2025	03.00	24.6 °C	24.8 °C	Mati	Menyala	Berhasil
	07.00	28.4 °C	28.6 °C	Mati	Mati	Berhasil
	12.00	38.6 °C	31.0 °C	Menyala	Mati	Berhasil
	17.00	36.8 °C	30.5 °C	Menyala	Mati	Berhasil
	22.00	24.1 °C	24.8 °C	Mati	Menyala	Berhasil
Sabtu, 10 Mei 2025	03.00	23.9 °C	24.7 °C	Mati	Menyala	Berhasil
	07.00	26.3 °C	27.7 °C	Mati	Mati	Berhasil
	12.00	37.8 °C	31.2 °C	Menyala	Mati	Berhasil
	17.00	35.5 °C	30.1 °C	Menyala	Mati	Berhasil
	22.00	23.9 °C	24.6 °C	Mati	Menyala	Berhasil
Minggu, 11 Mei 2025	03.00	24.0 °C	24.5 °C	Mati	Menyala	Berhasil
	07.00	26.6 °C	28.2 °C	Mati	Mati	Berhasil
	12.00	38.2 °C	30.9 °C	Menyala	Mati	Berhasil
	17.00	32.9 °C	29.8 °C	Menyala	Mati	Berhasil
	22.00	24.0 °C	23.9 °C	Mati	Menyala	Berhasil
Senin, 12 Mei 2025	03.00	24.0 °C	24.9 °C	Mati	Menyala	Berhasil
	07.00	27.2 °C	28.1 °C	Mati	Mati	Berhasil
	12.00	39.4 °C	31.3 °C	Menyala	Mati	Berhasil
	17.00	24.9 °C	30.4 °C	Menyala	Mati	Berhasil
	22.00	23.0 °C	25.2 °C	Mati	Mati	Berhasil
Selasa, 13 Mei 2025	03.00	23.4 °C	24.8 °C	Mati	Menyala	Berhasil
	07.00	27.6 °C	27.9 °C	Mati	Mati	Berhasil
	12.00	38.1 °C	30.8 °C	Menyala	Mati	Berhasil
	17.00	34.5 °C	29.5 °C	Menyala	Mati	Berhasil
	22.00	26.6 °C	25.2 °C	Mati	Mati	Berhasil
Rabu, 14 Mei 2025	03.00	25.3 °C	24.7 °C	Mati	Menyala	Berhasil
	07.00	26.4 °C	26.8 °C	Mati	Mati	Berhasil
	12.00	37.5 °C	31.4 °C	Menyala	Mati	Berhasil
	17.00	32.9 °C	28.5 °C	Mati	Mati	Berhasil
	22.00	26.2 °C	23.8 °C	Mati	Menyala	Berhasil
Kamis, 15 Mei 2025	03.00	25.6 °C	24.5 °C	Mati	Menyala	Berhasil
	07.00	26.9 °C	28.2 °C	Mati	Mati	Berhasil
	12.00	39.2 °C	31.1 °C	Menyala	Mati	Berhasil
	17.00	35.1 °C	30.0 °C	Menyala	Mati	Berhasil
	22.00	24.7 °C	25.0 °C	Mati	Mati	Berhasil

Tabel 1 menunjukkan sistem dapat menjaga suhu Greenhouse melon hidroponik otomatis dalam rentang 25°C - 30°C. Sensor DS18B20 mendeteksi suhu, dan mikrokontroler ESP32 mengontrol dua kipas AC 2 PK sebagai pendingin dan empat heater lamp 25 Watt sebagai pemanas. Logika kontrol: jika suhu di atas 30°C, kipas pendingin menyala hingga suhu turun ke 29°C. Jika suhu di bawah 25°C, heater lamp menyala hingga suhu naik ke 26°C. Sistem ini juga dapat dimonitor dan dikontrol manual melalui smartphone menggunakan *IoT*. Selain itu, berdasarkan analisis uji t menunjukkan bahwa  $t_{hitung} = 6,98 > t_{tabel} = 2,04$  yang artinya alat ini efektif mengukur dan mengatur suhu greenhouse.

Hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan alat pengukur dan pengatur suhu Greenhouse berbasis IoT ini efektif menjaga suhu optimal untuk tanaman melon hidroponik. Sistem dapat otomatis mengaktifkan kipas pendingin saat suhu tinggi dan heater lamp saat suhu rendah, membuktikan responsivitas dan stabilitasnya. Keberhasilan ini menjawab masalah penelitian tentang cara sistem menstabilkan suhu. Sistem ini unggul dibandingkan penelitian sebelumnya oleh Rianti & Prastyo (2022) yang hanya menunjukkan stabilisasi suhu 23°-27°C, karena dapat menurunkan dan menaikkan suhu. Ini penting untuk menjaga suhu optimal 25-30°C bagi pertumbuhan melon. Inovasi utama adalah penggunaan sensor suhu DS18B20 yang lebih tahan air dan akurat, serta mikrokontroler ESP32 dengan koneksi internet langsung, mendukung fungsi IoT untuk monitoring dan kontrol jarak jauh. Penelitian Fiska Fadhilah & Hardjianto (2022) & Kurniawan et al. (2021) juga mengintegrasikan IoT, tetapi penelitian ini khusus pada kombinasi aktuator pendingin dan pemanas untuk suhu melon ideal serta responsivitas teruji. Penelitian Khriswanti et al. (2022) & Rasyid et al. (2023) belum sepenuhnya mengimplementasikan kontrol jarak jauh melalui IoT atau masih menggunakan SMS, sementara alat ini sepenuhnya terhubung ke internet. Secara keseluruhan, alat ini berhasil memenuhi tujuan penelitian untuk menciptakan sistem pengukur dan pengatur suhu otomatis berbasis IoT. Implementasi ini memberikan solusi praktis bagi petani melon untuk menjaga kondisi tumbuh optimal, mengurangi intervensi manual, dan meningkatkan kualitas serta kuantitas hasil panen.

### E. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan alat pengukur suhu Greenhouse untuk tanaman melon hidroponik berbasis Internet of Things (IoT). Hasil uji coba menunjukkan sistem efektif menjaga suhu Greenhouse pada rentang optimal 25-30°C secara otomatis. Mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor DS18B20 dan aktuator (kipas AC 2 PK dan heater lamp) merespons fluktuasi suhu dengan cepat dan akurat. Fitur monitoring dan kontrol jarak jauh melalui smartphone berbasis IoT berfungsi baik, memudahkan petani mengelola Greenhouse. Alat ini layak diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas budidaya melon hidroponik. Pengembangan lebih lanjut disarankan untuk meningkatkan jangkauan sensor, optimasi konsumsi energi, uji coba skala luas, dan dukungan adopsi teknologi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., Kadir, F., & Iqbal, M. S. (2023). Analisis Karakteristik Panjar Maju Dan Panjar Mundur Pada Dioda 1n4007. *Karst: jurnal pendidikan fisika dan terapannya*, 6(1), 26–32. <https://doi.org/10.46918/karst.v6i1.1760>
- Apriyani, M. E., Ismail, A., & Andini, A. W. (2025). Sistem Monitoring Budidaya Melon Melalui Greenhouse Berbasis Internet Of Things Things-Based Greenhouse. *I2(1)*, 187–194. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2025129164>
- Fernanda, M. (2024). Green House Menggunakan Arduino.
- Fiska F, & Hardjianto, M. (2022). Sistem Monitoring Dan Kendali Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things Pada Smart Green House. *Jurnal ticom: technology of information and communication*, 11(1), 39–43. <https://doi.org/10.70309/ticom.v11i1.69>
- Harya, G. I. (2024). Optimalisasi Budidaya Melon Dengan Sistem Hidroponik Drft (Dynamic Floating Technique) Jurnal Pemasaran Bisnis. *Jurnal pemasaran agribisnis*, 6(3), 416–423.
- Heru S, G., & Fatma, Y. (2023). Pemanfaatan Teknologi Internet Of Things (IoT) Pada Bidang Pertanian. *Jati (jurnal mahasiswa teknik informatika)*, 7(1), 1–5. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.5892>
- Khriswanti, J. T., Jitriyah, H., & Prasetio, B. H. (2022). Sistem Pengendali Suhu Dan Kelembaban Udara Prototipe *Greenhouse* Pada Tanaman Hidroponik Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda Berbasis Arduino. *Jurnal pengembangan teknologi informasi dan ilmu komputer*, 6(4), 1531–1538.
- Kurniawan, A., Sulitiadi, S., & Ristono, A. (2021). Monitoring Iklim Mikro Pada *Greenhouse* Secara Real Time Menggunakan Internet Of Things (IoT) Berbasis Thingspeak Microclimate

- Monitoring Of *Greenhouse* In Real Time Using Thingspeak-Based Internet Of Things (*IoT*). *Jurnal teknik pertanian lampung*, 10(4), 468–480. [Http://dx.doi.org/10.23960/jtep-l.v10.i4.468-480](http://dx.doi.org/10.23960/jtep-l.v10.i4.468-480)
- Mukin, Y. D., & Novianti, P. (2023). Simulasi Jaringan Smart Home Dengan Sistem Berbasis *IoT*. *Jurnal komunikasi, sains dan teknologi*, 2(1), 159–168. [Https://doi.org/10.61098/jkst.v2i1.34](https://doi.org/10.61098/jkst.v2i1.34)
- Munandar, A., Veronika, N. D. M., Abdullah, D., & Sahputra, E. (2023). Perancangan Miniatur Mesin Pengisi Cairan Otomatis Menggunakan Esp32 Berbasis *IoT* (Internet Of Things). *Komitek*, 3(1), 69–78.
- Nurhayati, N., & Maisura, B. (2021). Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Nyala Lampu Dengan Menggunakan Sensor Cahaya Light Dependent Resistor. *Circuit: jurnal ilmiah pendidikan teknik elektro*, 5(2), 103. [Https://doi.org/10.22373/crc.v5i2.9719](https://doi.org/10.22373/crc.v5i2.9719)
- Pertami, R. R. D., Prayoga, A. L., Kusparwanti, T. R., Suwardi, S., & Ermawati, N. (2024). Konsentrasi Asam Amino Sistem Kocor Terhadap Hasil Melon (Cucumis Melo L. Inodorus) Hidroponik Di Smart Green House. *Tabela jurnal pertanian berkelanjutan*, 2(2), 60–71. [Https://doi.org/10.56211/tabela.v2i2.578](https://doi.org/10.56211/tabela.v2i2.578)
- Rahmatina, R., Aripin, M. N., Ikbali, M., & Deolika, A. (2023). Implementasi Transistor Bc139 Dan Rangkaian Relay Pada Mesin Air. *Journal of information technology*, 3(1), 11–18. [Https://doi.org/10.46229/jifotech.v3i1.579](https://doi.org/10.46229/jifotech.v3i1.579)
- Rasyid, A. N., Hamdani, D., & Setiawan, I. (2023). Rancang Bangun Smart *Greenhouse* Berbasis Arduino Uno. *Amplitudo: jurnal ilmu dan pembelajaran fisika*, 2(2), 125–132. [Https://doi.org/10.33369/ajipf.2.2.125-132](https://doi.org/10.33369/ajipf.2.2.125-132)
- Rianti, K. P. K., & Prastyo, Y. (2022). Analisis Penggunaan Sensor Suhu Dan Kelembaban Untuk Monitoring Lingkungan *Greenhouse* Berbasis Arduino. *Antivirus: jurnal ilmiah teknik informatika*, 16(2), 200–210. [Https://doi.org/10.35457/antivirus.v16i2.2512](https://doi.org/10.35457/antivirus.v16i2.2512)
- Ridwan, M., & Sari, K. M. (2021). Penerapan *IoT* Dalam Sistem Otomatisasi Kontrol Suhu , Kelembaban , Dan Tingkat Keasaman Hidroponik Application Of *IoT* For Automated Controlling System Of Temperature , Humidity , And Acidity In Hydroponics. 10(4), 481–487.
- Salsabila, N., Choir, R. A., Tiara, S. I. N. J., Rahmadinanti, M. O., Fadah, H. I., Maryani, M., & Hariyanto, A. (2023). Rancang Alat Praktikum Untuk Mengukur Suhu Menggunakan Sensor Ds18b20 Berbasis Arduino Uno. *Jurnal sains riset*, 13(2), 409–418. [Https://doi.org/10.47647/jsr.v13i2.1591](https://doi.org/10.47647/jsr.v13i2.1591)
- Susanto, F., Prasiani, N. K., & Darmawan, P. (2022). Implementasi Internet Of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal imagine*, 2(1), 35–40. [Https://doi.org/10.35886/imagine.v2i1.329](https://doi.org/10.35886/imagine.v2i1.329)