

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

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna
Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)
Pada Program Studi Teknik Elektronika



OLEH :

ADAM KURNIAWAN
NPM :2223050003

PROGAM STUDI DIPLOMAT III TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2025

Tugas Akhir oleh :

ADAM KURNIAWAN

NPM : 2223050003

Judul:

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

Telah disetujui untuk diajukan kepada Panitia Ujian Tugas Akhir Jurusan
Program Studi Diploma III Teknik Elektronika FKIP UN PGRI Kediri

Tanggal: 26 Juni 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd.
NIDN 0730128701

Miftakhul Maulidina, M.Si.
NIDN. 0702108901

Tugas Akhir oleh :

ADAM KURNIAWAN
NPM : 2223050003

Judul :

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

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Tugas Akhir
Program Studi D-III Teknik Elektronika FTIK UN PGRI Kediri
Pada Tanggal 07 Juli 2025

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd. _____
2. Penguji I : Elsanda Merita Indrawati, M.Pd. _____
3. Penguji II : Miftakhul Maulidina, M.Si. _____

Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si.
NIDN. 0007076801

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : ADAM KURNIAWAN
Jenis kelamin : Laki - laki
Tempat/tgl lahir : KEDIRI , 17 MEI 2003
NPM : 2223050003
Fakultas/Prodi : FTIK/Prodi D-III Teknik Elektronika

Dengan jujur saya menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan karya asli yang belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar diploma di institusi lain. Selain itu, sepanjang pengetahuan saya, tidak ada karya tulis atau pendapat yang telah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara eksplisit disebutkan dan dirujuk dalam naskah ini serta tercantum dalam daftar Pustaka.

Kediri, 26 Juni 2025

ADAM KURNIAWAN

NPM : 2223050003

Motto:

*“Tetep mlaku senajan tatu, njajal mlayu senajan dalane lunyu
Tapi panggah ati-ati”*

Kupersembahkan karya ini untuk :
Seluruh keluarga inti hati.

ABSTRAK

Adam Kurniawan Rancang Bangun Alat Pengukur Dan Pengatur Suhu Greenhouse Untuk Tanaman Melon Hidroponik Berbasis *Iot*. Tugas Akhir, Teknik Elektronika, FTIK UN PGRI Kediri, 2025.

Kata kunci: Pengatur suhu otomatis, *greenhouse*, melon hidroponik, *Iot*, ESP32.

Penelitian ini dilatarbelakangi hasil pengamatan dan pengalaman peneliti, bahwa buah melon memiliki nilai ekonomi yang tinggi yang kerap kali ditanam dalam *Greenhouse*. Dalam penanamannya didapati masalah yaitu suhu yang sangat tinggi di dalam *Greenhouse* pada saat cuaca panas. Dimana belum ada juga sistem pendingin yang dapat dipantau dari jarak jauh, yang menyebabkan petani kesulitan mengontrol suhu *Greenhouse*.

Permasalahan penelitian ini adalah (1) Bagaimana rancang bangun alat pengukur dan pengatur suhu melon hidroponik di dalam *Greenhouse*? (2) Bagaimana sistem kerja alat pengukur dan pengatur suhu melon hidroponik di dalam *Greenhouse* berbasis *Iot* dalam menstabilkan suhu?

Penelitian ini menggunakan metode “model prototyping” karena dalam proses pengembangan alat pengatur suhu nya membutuhkan tahapan pembuatan prototipe awal, pengujian, sampai penyempurnaan sistem yang dilakukan secara bertahap.

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah (1) Rancang bangun produk ini adalah dengan penggunaan sensor suhu DS18B20, mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kontrol atau otak untuk alat ini, heaterlamp sebagai penghangat dan kipas AC 2 PK sebagai pendingin, serta relay sebagai aktuator untuk kipas dan lampu. (2) 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 dengan logika saat sensor membaca suhu diatas 30°C maka kipas pendingin menyala sampai suhu 29°C dan di saat suhu terbaca 25°C maka Heaterlamp menyala sampai suhu 24°C. Selain itu, alat ini dilengkapi dengan sistem *Iot* yang memungkinkan kontrol dan monitoring jarak jauh dimanapun dan kapanpun.

Dari masukan mitra untuk penelitian lanjutan, direkomendasikan: (1) Penambahan dan pengembangan fitur tambahan misalnya: pemantauan kelembaban media tanam dan udara, kontrol irigasi secara otomatis, serta menggunakan teknologi AI untuk pengaturan lingkungan *Greenhouse* secara lebih cerdas. (2) Melakukan pengujian dengan waktu yang lebih panjang agar dapat melihat ketahanan alat, efek iklim luar *Greenhouse*, dan kemungkinan-kemungkinan lain yang dapat terjadi. (3) Tampilan antar muka dari dashboard yang digunakan dikembangkan agar lebih dapat dioperasikan oleh pengguna dengan berbagai tingkat keahlian teknologi. (4) Efisiensi penggunaan energi dengan energi yang terbarukan seperti angin atau panas matahari agar keberlangsungan sistem lebih terdukung.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena dengan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Pengukur Dan Pengatur Suhu Ruangan Dalam Greenhouse Untuk Tanaman Melon Hidroponik Berbasis *IoT*” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan tugas akhir yang sederhana ini tak lepas dari dukungan bimbingan maupun dukungan dari semua pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini tak lupa kami mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya, terutama Kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Elsanda Merita Indrawati, M.Pd. Selaku Ketua Prodi D-III Teknik Elektronika yang telah memberikan pengarah dan motivasi kepada peneliti dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd. Selaku dosen pembimbing dosen 1 yang telah memberi motivasi bimbingan dan membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Miftakhul Maulidina, M.Si. Selaku dosen pembimbing dosen 2 yang telah memberi motivasi bimbingan dan membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Ucapan terimakasih kepada orang tua yang selalu memotivasi, dan menyemangati sehingga peneliti bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Ucapan terimakasih buat teman-teman kelas seangkatan teknik elektronika UNP Kediri angkatan tahun 2022 yang selalu kebersamaan dari awal kuliah hingga sampai akhir semester serta membantu memberi motivasi sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Ucapan terimakasih buat teman-teman “lab bandar” yang selalu menemani, memotivasi, memberikan pendapat maupun solusi serta menghibur dikala jenuh mengerjakan penelitian ini.

Semoga tugas terakhir ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, kritik dan saran untuk menyelesaikan tugas akhir ini selalu kami nantikan.

Kediri, 26 Juni 2025

ADAM KURNIAWAN

NPM : 2223050003

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Rumusan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian.....	2
E. Batasan Masalah.....	3
F. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	4
A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu.	4
B. Landasan Teori	10
C. Kerangka Berfikir	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
A. Model Pengembangan	18
B. Prosedur Pengembangan.....	20
C. Desain Pengembangan.....	20
D. Tempat Dan Waktu Pengembangan	23
E. Intrumen Penelitian	24
F. Teknik Pengumpulan Data	25
G. Teknik Analisis Data	25
H. Metode, Ujicoba, dan atau Validasi Produk	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
<u>A.</u> Data Produk Hasil Pengembangan	29

B. Data Uji Coba	29
C. Analisis Data	34
D. Revisi Produk	38
E. Kajian Penutup Akhir	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
A. Keimpulan	40
B. Saran untuk Tindakan Selanjutnya	40
Daftar pustaka	42
Lampiran-lampiran	47

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
3.1	: Metode Uji Coba.....	27
3.2	: Hasil Validasi Alat	28
4.1	: Data Uji Coba	30
4.2	: Data Suhu Sebelum Adanya Alat.....	31
4.3	: Data Suhu Sesudah Adanya Alat	32
4.4	: Data Perhitungan.....	35
4.5	: Analisis Kuantitatif Per-Hari	36
4.6	: Revisi Produk.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 : Esp32.....	11
2.2 : Sensor DS18B20.....	12
2.3 : Kipas AC 2 PK.....	12
2.4 : HeaterLamp	13
2.5 : Relay	14
2.6 : Transistor 2N2222.....	15
2.7 : PCB Lubang.....	16
2.8 : Resistor	16
2.9 : Dioda 1N007.....	16
3.1 : Flowchart Model Pengembangan.....	19
3.2 : Desain Blok Diagram Sistem.....	21
3.3 : Wiring Diagram	22
3.4 : Blok Diagram Desain Alur Program.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 : Hasil Dokumentasi Uji Coba Di Greenhouse Melon.....	37
2 : Program Arduino IDE Untuk ESP32.....	40
3 : Hasil Wawancara	47

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sebagai salah satu sektor penting kehidupan, pertanian terus mengalami perkembangan yang signifikan, terutama di bidang hortikultura yang berisi tanaman hias, tanaman obat, sayuran, dan buah sebagai komoditasnya. Jenis tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi di bidang bisnis produksi salah satunya adalah melon (Harya, 2024). Untuk mengoptimalkan budidaya melon penanaman melon dapat dilakukan di dalam *Greenhouse*. *Greenhouse* atau yang lebih umum disebut rumah kaca adalah sebuah bangunan menggunakan dinding dan atap yang dapat ditembus oleh sinar matahari. Tujuan atau fungsi penanaman di dalam *Greenhouse* adalah untuk mempermudah pengaturan iklim mikro yang ada di dalamnya, selain itu juga untuk menghemat penggunaan pestisida, karena kebanyakan hama tidak dapat masuk ke dalam *Greenhouse* (Apriyani, Ismail, dan Andini, 2025).

Dalam penerapannya seringkali suhu yang ada dalam *Greenhouse* lebih tinggi dari pada suhu luar ruangan disebabkan karena adanya efek rumah kaca "*green house effect*". Efek rumah kaca sendiri terjadi disebabkan oleh dua faktor utama yaitu sedikitnya udara yang masuk-keluar dari ruangan disebabkan minimnya ventilasi dan radiasi gelombang pendek dari matahari yang masuk ke *Greenhouse* menjadi radiasi gelombang Panjang disebabkan cahaya yang masuk terpantul kembali ke dalam oleh atap (Fernanda, 2024). Sedangkan tanaman melon memiliki batas aman suhu untuk pertumbuhan yang optimal idealnya 25-30° C dengan intensitas cahaya penuh (Pertami dkk. 2024). Dari hasil wawancara dengan Pak Triya yang merupakan petani mitra yang tergabung dalam Kelompok Tani Melon Desa Ngadiluwih, beliau berpendapat: "suhu optimal dalam budidaya melon di *Greenhouse* berkisar antara 25°C sampai 30°C". Pak Triya juga menjelaskan bahwa pada suhu ini sangat berperan penting untuk memastikan pertumbuhan tanaman serta pembentukan buah melon berjalan dengan maksimal, sehingga menghasilkan kuantitas dan kualitas panen yang lebih baik. Sedangkan dari hasil observasi di tempat yang sedang diteliti yaitu di Desa Ngadiluwih Kabupaten Kediri masih belum ada alat pendingin seperti kipas yang digunakan untuk mengatur suhu *Greenhouse* secara otomatis.

System *IoT* (*Internet of Think*) juga dapat diterapkan untuk mengatur hal-hal penting dalam pertumbuhan tanaman melon di dalam *Greenhouse*. *IoT* atau “*Internet of Think*” merupakan pengembangan dari perangkat teknologi yang memiliki kemampuan untuk menerima data, memproses data serta mengirim informasi kepada pengguna (Ridwan dan Sari 2021). Pada melon hidroponik di dalam *Greenhouse* penerapan *IoT* yang biasa digunakan adalah sebagai pengatur suhu, pengatur pH serta penstabil kandungan nutrisi yang terlarut di dalam air.

Dari penjabaran diatas, peneliti tertarik untuk merancang alat penstabil suhu di dalam *Greenhouse* dengan sistem *IoT* menggunakan mikrokontroler kedalam sebuah alat dengan judul “ RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR DAN PENGATUR SUHU *GREENHOUSE* UNTUK TANAMAN MELON HIDROPONIK BERBASIS *IOT* ” yang bertujuan untuk mengatur suhu di dalam *Greenhouse* agar tetap berada dikisaran suhu yang optimal, agar pertumbuhan serta perkembangan melon semakin optimal.

B. Identifikasi Masalah

Dari penjelasan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi beberapa masalah yaitu:

1. Belum adanya sistem pendingin dan pemanas untuk pengaturan suhu *Greenhouse* di Desa Ngadiluwih Kabupaten Kediri.
2. Belum ada penerapan *IoT* pada sistem pengaturan suhu pada *Greenhouse*.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada latar belakang, rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana rancang bangun alat pengukur dan pengatur suhu melon hidroponik di dalam *Greenhouse*?
2. Bagaimana sistem kerja alat pengukur dan pengatur suhu melon hidroponik di dalam *Greenhouse* berbasis *IoT* dalam menstabilkan suhu?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada latar belakang, tujuan pada penelitian ini, yaitu :

1. Mengetahui rancang bangun alat pengukur dan pengatur suhu melon hidroponik di dalam *Greenhouse*.

2. Mengetahui sistem kerja alat pengukur dan pengatur suhu melon hidroponik di dalam *Greenhouse* berbasis *IoT* dalam menstabilkan suhu.

E. Batasan Masalah

Agar dapat memahami bahasan yang penulis teliti dan pembahasan tidak meluas, maka diperlukan batasan masalah, yaitu:

1. Alat ini bertujuan untuk menstabilkan suhu di dalam *Greenhouse*.
2. Pada objek yang diteliti tertuju pada tanaman melon di dalam *Greenhouse*.
3. Ukuran *Greenhouse* yang digunakan untuk penelitian adalah: panjang 15 meter, lebar 5 meter dan tinggi 2,5 meter.
4. Menggunakan sensor DS18B20 dengan dua aktuator yaitu kipas AC 2pk sebagai pendingin dan heaterlamp sebagai penghangat.
5. Sistem tidak mencakup pH air atau kelembaban (hanya mengatur suhu).

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari rancang bangun alat terapan *IoT* pada sistem hidroponik di dalam *Greenhouse* ini antara lain:

1. Mempermudah petani melon dalam mendeteksi suhu di dalam *Greenhouse*.
2. Membantu petani dalam menyetabilkan suhu di dalam *Greenhouse* dengan menggunakan sensor DS18B20 serta kipas untuk pendingin ruangnya dan heaterlamp sebagai penghangat.
3. Memungkinkan pengaturannya karena alat ini dapat diatur menggunakan handphone dengan sistem *IoT*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., Kadir, F., & Ikbal, 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. *12*(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,Jj. T., Jitriyah, H., & Prasetyo, 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., & Ristiono, 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>
- Munandar, A., Veronika, N. D. M., Abdulllah, 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>
- 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>
- Rahmatina, R., Aripin, M. N., Ikbali, M., & Deolika, A. (2023). Implementasi Transistor Bcd139 Dan Rangkaian Relay Pada Mesin Air. *Journal of information technology*, 3(1), 11–18. <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>
- 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>
- 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., & Harijanto, 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>
- 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>