

PEMBUATAN SISTEM PENGKABUTAN OTOMATIS DENGAN KONTROL SUHU AIR DAN SUHU UDARA BERBASIS IOT

FARIH KHAFIYYAN



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

@Farikh Khafiyyan
Perpustakaan IPB University

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Pembuatan Sistem Pengkabutan Otomatis dengan Kontrol Suhu Air dan Suhu Udara Berbasis IoT” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni Tahun 2024

Farih Khafiyyan
J0304201046

ABSTRAK

FARIH KHAFIYYAN. Pembuatan Sistem Pengkabutan Otomatis dengan Kontrol Suhu Air dan Suhu Udara Berbasis IoT di Rh Farm. Dibimbing oleh INNA NOVIANTY.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi tantangan suhu berlebih pada kebun hidroponik dengan menerapkan sistem pengendalian suhu dan suhu air. Masalah utama yang diidentifikasi adalah suhu yang berlebih pada lingkungan hidroponik dan kurangnya metode yang digunakan untuk memantau serta mengendalikan suhu dan suhu air di kebun tersebut. Penelitian ini fokus pada cara mengatasi suhu berlebih dengan menggunakan sistem pengkabutan yang dapat menjaga suhu udara pada suhu optimal yaitu 24 sampai 35°C dan suhu air sesuai dengan yang telah ditentukan untuk kondisi dingin yaitu 23 sampai 26°C. Selain itu, penelitian ini juga mencari solusi untuk memonitor suhu dan suhu air kebun hidroponik. Dilakukan pengumpulan data dan analisis data sehingga didapatkan nilai *Mean Square Error* sebesar 1.87 menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan prediksi model kuadrat adalah 1.87°C. Nilai *Root Mean Squared Error* sebesar 1.37 menunjukkan bahwa akar rata-rata kesalahan prediksi model kuadrat adalah 1.37°C dan didapatkan nilai *R-squared* sebesar 0.87 menunjukkan bahwa model regresi ini mampu menjelaskan 87% variasi suhu udara yang diamati.

Kata kunci: ESP32, Regresi Linear, Relay, Sensor DHT21, Sensor DS18B20

ABSTACT

FARIH KHAFIYYAN. *Making an Automatic Pengkabutan System with IoT-Based Water Temperature and Air Temperature Control. Supervised by INNA NOVIANTY.*

This research aims to overcome the challenge of excessive temperatures in hydroponic gardens by implementing a temperature and water temperature control system. The main problems identified were excessive temperatures in the hydroponic environment and the lack of methods to monitor and control the water temperature in the garden. This research focuses on overcoming excessive temperatures by using a pengkabutan system that can maintain the air temperature at the optimal temperature, namely 24 to 35 degrees Celsius, and the water temperature according to what has been determined for cold conditions, namely 23 to 26 degrees Celsius. Apart from that, this research also looks for solutions to monitor hydroponic gardens' temperature and water temperature. Data collection and analysis were conducted to obtain a Mean Square Error value of 1.87, indicating that the average square model prediction error was 1.87 degrees. The Root Mean Squared Error value of 1.37 shows that the root mean squared model prediction error is 1.37°C, and the R-squared value of 0.87 shows that this regression model can explain 87% of the observed air temperature variations.

Keywords: DHT21 Sensor, DS18B20 Sensor, ESP32, Linear Regression, Relay

Judul Proyek Akhir : Pembuatan Sistem Pengkabutan Otomatis dengan Kontrol Suhu Air dan Suhu Udara Berbasis IoT
Nama : Farih Khafiyyan
NIM : J0304201046

Disetujui oleh

Pembimbing :
Dr. Inna Novianty S.Si., M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty S.Si., M.Si
NPI 201811198 61119 2014

Dekan Sekolah Vokasi IPB:
Dr. Ir. Aceng Hidayat M.T
NIP 196607171 99203 1003

Tanggal Ujian:
20 Juni 2024

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Akhirnya hanya kepada Allah SWT kita kembalikan semua urusan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi penulis dan para pembaca pada umumnya, semoga Allah SWT meridhoi dan dicatat sebagai ibadah disisi-Nya, amin.

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah subhanaa wa a'ala atas segala nikmat-Nya sehingga Proyek akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. *Internet of Things (IoT)* menjadi topik pilihan Proyek Akhir yang akan dilaksanakan pada bulan Agustus 2023 hingga Desember 2023, dengan judul “Pembuatan Sistem Pengkabutan Otomatis dengan Kontrol Suhu Air dan Suhu Udara Berbasis IoT”

Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan para sahabatnya yang selalu ada mendampingi beliau dalam perjuangannya mendirikan Dinullah di muka bumi.

Salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana terapan di Sekolah Vokasi IPB University adalah telah selesainya Proyek Akhir ini.

Tentunya banyak pihak yang telah memberikan dukungan moril dan material demi terselesainya Proyek Akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Dr. Inna Novianty S.Si., M.Si selaku pembimbing yang telah banyak mamberikan bimbingan, nasehat dan arahan kepada penulis.
2. Ibu Atin, selaku pembimbing lapangan yang telah banyak membantu dan memberikan bimbingan pada teknis lapangan
3. Secara khusus penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Ayahanda yang penulis banggakan dan Ibundaku tercinta dan yang telah banyak memberikan dukungan dan pengorbanan baik secara moral maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
4. Ucapan terima kasih penulis kepada semua sahabat yang telah banyak memberikan bantuan, dorongan serta motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesasikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran dan kritik yang konstruktif dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan selanjutnya.

Akhir kata, kami kembalikan segala sesuatunya kepada Allah SWT dengan harapan agar proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya penulis dan pembaca pada umumnya, dan semoga Allah SWT mencatatnya sebagai ibadah, amin.

Bogor, Juni 2024

Farih Khafiyyan

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Penelitian	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Hidroponik	3
2.2 Suhu	4
2.3 <i>Internet of Things (IoT)</i>	5
2.4 Mikrokontroler ESP32	5
2.5 Sensor DHT21	5
2.6 Sensor DS18B20	6
2.7 Relay 2 Channel	6
2.8 Google Firebase	7
2.9 Arduino IDE	8
2.10 Regresi Linear	8
2.11 Aplikasi <i>Mobile</i>	8
III METODE	9
3.1 Lokasi dan Waktu	9
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	9
3.3 Prosedur Kerja	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Analisis Kebutuhan	12
4.2 Perancangan	15
4.3 Implementasi	22
4.4 Pengujian	31
4.5 Analisis Data	35
V SIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Simpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44
RIWAYAT HIDUP	58

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

1	Alat yang digunakan	12
2	Bahan yang digunakan	13
3	<i>Software</i> dan <i>framework</i> yang digunakan	14
4	Kebutuhan fungsional	15
5	Kebutuhan non fungsional	16
6	Pengujian akurasi sensor DHT21	34
7	Pengujian akurasi sensor DS18B20	34

DAFTAR GAMBAR

1	Kebun hidroponik rh farm	3
2	Deskripsi pin ESP32	5
3	Sensor DHT21	6
4	Skematik DS18B20	6
5	Relay 2 channel	7
6	Skema komunikasi firebase	7
7	Prosedur kerja	10
8	Arsitektur IoT alat	16
9	Gambaran umum alur sistem alat	17
10	Diagram alir <i>hardware</i>	18
11	Skema rangkaian <i>hardware</i>	19
12	Blok diagram <i>hardware</i>	19
13	Desain 3d alat	20
14	Skema pemasangan alat	20
15	Infrastruktur json firebase	21
16	Desain aplikasi <i>mobile</i>	21
17	<i>Path database</i>	22
18	Pengaturan kondisi awal <i>button</i>	22
19	Inisiasi pembacaan sensor	23
20	Inisiasi pembacaan sensor	23
21	<i>Upload</i> datalog	23
22	Kondisi <i>watercooler</i>	24
23	Kondisi manual pompa	24
24	Kondisi otomatis pompa	25
25	Perangkaian alat	25
26	Melakukan pemasangan sistem pengkabutan	26
27	Peletakan alat <i>output</i> dan sensor suhu air	26
28	Peletakan sensor DHT21	27
29	Peletakan mikrokontroler	27
30	Peletakan LCD	27
31	Peletakan <i>noozle</i>	28
32	Konfigurasi koneksi <i>database</i>	28
33	Pengambilan data dari <i>database</i>	28
34	Pembuatan <i>class</i>	29

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

35	Peringatan <i>button</i>	29
36	Memperbarui <i>value</i> pembacaan sensor dan kondisi relay	30
37	Memperbarui <i>value button</i>	30
38	Pengujian pemasangan sistem pengkabutan	31
39	Pengujian <i>Realtime database</i>	31
40	Tampilan aplikasi <i>mobile</i>	32
41	Pengujian akurasi sensor DHT21	33
42	Pengujian akurasi sensor DS18B20	33
43	Data sensor tanpa sistem pengkabutan	35
44	Data sensor dengan sistem pengkabutan	36
45	Data sistem pompa pengkabutan	36
46	Data sistem <i>watercooler</i>	37
47	Grafik frekuensi suhu udara tanpa sistem pengkabutan	37
48	Grafik frekuensi suhu udara dengan sistem pengkabutan	38
49	Grafik penyebaran tanpa sistem pengkabutan	38
50	Grafik penyebaran dengan sistem pengkabutan	39
51	Grafik regresi linear	39
52	Nilai <i>mean error</i>	39
53	Nilai <i>intercept</i> dan koefisien	40
54	Nilai <i>R-squared</i>	40

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kodingan mikrokontroler ESP32	45
2	Datalog sensor suhu air dan suhu udara	49

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.