



PEMBANGUNAN WEATHERIA DAN ANALISIS PENGARUH FAKTOR ABIOTIK TERHADAP FLUKTUASI KELEMBAPAN TANAH PADA LAHAN TANAMAN JAHE (Studi Kasus: BSIP-TROA)

MUCHAMMAD SYAHIRUL HAFID



**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

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Pembangunan Weatheria dan Analisis Pengaruh Faktor Abiotik Terhadap Fluktuasi Kelembapan Tanah pada Lahan Tanaman Jahe (Studi Kasus: BSIP-TROA)” 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, Juli 2024

Muchammad Syahirul Hafid
J0304201061

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.

ABSTRAK

MUCHAMMAD SYAHIRUL HAFID. Pembangunan Weatheria dan Analisis Pengaruh Faktor Abiotik Terhadap Fluktuasi Kelembapan Tanah pada Lahan Tanaman Jahe (Studi Kasus: BSIP-TROA). Dibimbing oleh SRI WAHJUNI.

Penelitian ini berfokus pada pembuatan alat pemantau faktor abiotik di suatu lahan (dalam studi kasus penelitian ini menggunakan lahan penanaman jahe berupa rumah kaca) yang bernama Weatheria. Weatheria menggunakan sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan sekitar, serta sensor TSL2561 untuk mengukur intensitas cahaya. Data hasil pengukuran disimpan melalui SD Card dan juga ditampilkan pada *website* bernama Felova milik BSIP-TROA. Hasil pengukuran data dari Weatheria dianalisis dengan metode regresi linier berganda untuk melihat besaran kontribusi variabel independen yang diukur (suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya) terhadap variabel dependen (kelembapan tanah). Pengukuran pada rumah kaca uji (RK 1) dilakukan dengan Weatheria, serta pada rumah kaca kontrol (RK 2) menggunakan *thermohygrometer* dan lux meter, sedangkan pengukuran variabel terikat pada kedua rumah kaca menggunakan *soil station* dan *soil* meter. Diperoleh besaran kontribusi suhu, kelembapan sekitar, dan intensitas cahaya terhadap kelembapan tanah melalui hasil koefisien determinasi pada RK1 sebesar 3,6%, sedangkan pada RK 2 diperoleh kontribusi sebesar 45,9%, dengan pembuktian bahwa kondisi RK 2 menghasilkan tanaman jahe yang lebih tinggi dan sehat dibandingkan dengan RK 1.

Kata Kunci: faktor abiotik lingkungan, regresi linier berganda

ABSTRACT

MUCHAMMAD SYAHIRUL HAFID. Development of Weatheria and Analysis of the Influence of Abiotic Factors on Soil Moisture Fluctuations in Ginger Plant Fields (Case Study of: BSIP-TROA). Supervised by SRI WAHJUNI.

This study focuses on the development of a device called Weatheria to monitor abiotic factors in a specific area (in this case, a ginger planting greenhouse). Weatheria uses the DHT22 sensor to measure ambient temperature and humidity, and the TSL2561 sensor to measure light intensity. The measurement data is stored on an SD card and also displayed on a website named Felova, owned by BSIP-TROA. The measurement data from Weatheria are analyzed using multiple linear regression to assess the contribution of the independent variables measured (temperature, humidity, and light intensity) to the dependent variable (soil moisture). Measurements in the test greenhouse (RK 1) were conducted using Weatheria, while in the control greenhouse (RK 2), thermohygrometers and lux meters were used. Soil moisture was measured in both greenhouses using a soil station and soil meter. The contribution of temperature, ambient humidity, and light intensity to soil moisture was found to be 3.6% in RK 1, while in RK 2, it was 45.9%. This was supported by the observation that ginger plants in RK 2 were taller and healthier compared to those in RK 1.

Keywords: environmental abiotic factors, multiple linear regression



- 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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

¹ Pelimpahan hak cipta atas karya tulis dari penelitian kerja sama dengan pihak luar IPB harus didasarkan pada perjanjian kerja sama yang terkait.

PEMBANGUNAN WEATHERIA DAN ANALISIS PENGARUH FAKTOR ABIOTIK TERHADAP FLUKTUASI KELEMBAPAN TANAH PADA LAHAN TANAMAN JAHE (Studi Kasus: BSIP-TROA)

MUCHAMMAD SYAHIRUL HAFID

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**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.



@Hak cipta milik IPB University

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.

Penguji pada ujian Laporan Akhir : Irman Hermadi, S.Kom., M.S., Ph.D

Judul Proyek Akhir : Pembangunan Weatheria dan Analisis Pengaruh Faktor Abiotik Terhadap Fluktuasi Kelembapan Tanah pada Lahan Tanaman Jahe (Studi Kasus: BSIP-TROA)
Nama : Muchammad Syahirul Hafid
NIM : J0304201061

Pembimbing:
Dr. Ir. Sri Wahjuni, MT.

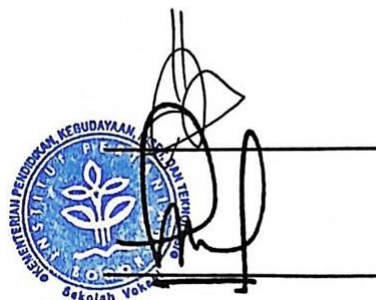
Disetujui oleh



Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, M.Si.
NPI. 201811198611192014

Diketahui oleh

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 196607171992031003



Tanggal Ujian: 10 Juli 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2023 sampai bulan Maret 2024 ini ialah *Automation* pada aspek *Internet of Things* (IoT), dengan judul “Pembangunan Weatheria dan Analisis Pengaruh Faktor Abiotik Terhadap Fluktuasi Kelembapan Tanah pada Lahan Tanaman Jahe (Studi Kasus: BSIP-TROA).”

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing kampus, Ibu Dr. Ir. Sri Wahjuni, MT yang senantiasa meluangkan waktu dalam membimbing dan memberi saran. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada mitra Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Rempah, Obat, dan Aromatik yang telah menjadi tempat penulis menyelesaikan tugas akhir ini. Tidak lupa pula ucapan terimakasih dihaturkan untuk:

1. Ibu Inna Novianty, M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer.
2. Bapak Irman Hermadi, S.Kom., M.S., Ph.D selaku dosen penguji sidang akhir.
3. Kedua orangtua yang senantiasa mendo'akan, memberikan dukungan, kasih sayang, serta dana sehubungan dengan jalannya pembuatan alat ini.
4. Ungkapan terima kasih juga disampaikan secara khusus untuk kedua rekan PKL penulis yaitu Daffa dan Ahdian.
5. Kedua sahabat saya, Muhammad Ridzky Fadhlurrahman dan Chika Desvi yang selalu kebersamai saya dalam suka maupun duka di dunia perkuliahan ini.

Semoga laporan ini ke depannya mampu bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Muchammad Syahirul Hafid

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Felova	3
2.2 Pertanian Cerdas (<i>Smart Farming</i>)	3
2.3 Tanaman Jahe	4
2.4 Mikrokontroler ESP32	4
2.5 DHT22 AM2302 (Sensor Suhu dan Kelembapan)	4
2.6 TSL2561 (Sensor Intensitas Cahaya)	5
2.7 Micro SD Module	5
2.8 Perpustakaan Program	6
2.9 Persamaan Kalibrasi	6
2.10 Uji Statistik Deskriptif	7
2.11 Uji Asumsi Klasik	8
2.12 Uji Regresi Linier Berganda	9
2.13 Uji Hipotesis	9
III METODE	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Prosedur Kerja	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Analisis Masalah dan Kebutuhan Sistem	13
4.2 Perancangan Perangkat Keras	14
4.3 Perancangan Perangkat Lunak	16
4.4 Implementasi	19
4.5 Pengujian	26
4.6 Pengumpulan Data	29
4.7 Analisis Data	33
4.8 Evaluasi	41
V SIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Simpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	45
RIWAYAT HIDUP	55

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Jenis dan fungsi <i>library</i> Weatheria	6
2	Analisis kebutuhan sistem	13
3	Analisis kebutuhan perangkat lunak	14
4	Sampel data sebelum dikalibrasi	19
5	Sampel data setelah dikalibrasi	21
6	Nilai <i>error</i> variabel suhu (DHT22)	22
7	Nilai <i>error</i> variabel kelembapan (DHT22)	22
8	Nilai <i>error</i> variabel intensitas cahaya (TSL2561)	23
9	Perbandingan pengukuran variabel suhu	24
10	Perbandingan pengukuran variabel kelembapan	24
11	Deskripsi media uji	30
12	Hasil uji statistik deskriptif RK 1	33
13	Hasil uji statistik deskriptif RK 2	34
14	Hasil uji Kolmogorov RK 1	35
15	Hasil uji Kolmogorov RK 2	35
16	Hasil uji regresi linier berganda RK 1	36
17	Hasil uji regresi linier berganda RK 2	37
18	Hasil koefisien determinasi RK 1	37
19	Hasil koefisien determinasi RK 2	38
20	Hasil uji t parsial RK 1	38
21	Hasil uji t parsial RK 2	39
22	Hasil uji f simultan RK 1	40
23	Hasil uji f simultan RK 2	40

DAFTAR GAMBAR

1	<i>Website</i> Felova	3
2	Mikrokontroller ESP32	4
3	Sensor DHT22 AM2302	5
4	Sensor TSL2561	5
5	Modul Mikro SD	5
6	Alur prosedur kerja	10
7	Perancangan kerangka Weatheria	14
8	Blok diagram Weatheria	15
9	Skematik rangkaian Weatheria	15
10	Alur logika program	16
11	Kode perintah koneksi WiFi	16
12	Kode program penyimpanan data ke SD Card	17
13	Kode permintaan HTTP POST	18
14	Skema <i>database table</i>	18

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.

15	Hasil diagram pencar suhu (1), kelembapan (2), intensitas cahaya (3)	20
16	Posisi (1) DHT22	23
17	Posisi (2) DHT22	23
18	Dokumentasi pengambilan data banding	24
19	Implementasi Weatheria	25
20	Alur uji fungsional	26
21	Uji tampilan menu Weatheria. (1) menu utama, (2) menu curah hujan, (3) menu kecepatan angin, (4) menu suhu dan kelembapan, (5) menu intensitas cahaya, (6) kondisi alat tidak menyala	27
22	Pembacaan SD card	27
23	Pengaturan format data	27
24	Dokumentasi pembacaan data melalui SD card	28
25	Halaman login website Felova	28
26	Dashboard website Felova. (1) menu sidebar, (2) fitur pencarian data berdasarkan waktu, (3) filter pencarian data berdasarkan query, (4) hasil pencatatan sensor	29
27	Kondisi RK 1	29
28	Kondisi RK 2	29
29	Peletakan Weatheria pada RK 1	30
30	Proses unduh data Weatheria melalui website Felova	31
31	Hasil unduh data Weatheria melalui website Felova	31
32	Grafik perbandingan suhu RK 1 dan RK 2	32
33	Grafik perbandingan kelembapan sekitar RK 1 dan RK 2	32
34	Grafik perbandingan intensitas cahaya RK 1 dan RK 2	32
35	Grafik perbandingan kelembapan tanah RK 1 dan RK 2	33
36	Diagram probabilitas normal RK 1	35
37	Diagram probabilitas normal RK 2	35
38	Kurva perbandingan t RK 1	39
39	Kurva perbandingan RK 2	40
40	Usia jahe 0 MST RK 1	41
41	Usia jahe 0 MST RK 2	41
42	Hasil jahe RK 1	41
43	Hasil jahe RK 2	41

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kode program SD Card	46
2	Kode program pelemparan data	47
3	Kode program DHT22	48
4	Kode program TSL2561	49
5	Konfigurasi WiFi manager	50
6	Data RK 1 dan RK 2	51
7	Tabel distribusi t	53
8	Tabel distribusi f	54