



PENGEMBANGAN *SOIL STATION* PADA FELOVA SEBAGAI PEMANTAU KUALITAS TANAH DI RUMAH JAHE BSIP- TROA

AHDIAN MIRZA AZRI



TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul "Pengembangan *Soil Station* pada Felova Sebagai Pemantau Kualitas Tanah di Rumah Jahe 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 akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Ahdian Mirza Azri
J0304201057

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.



ABSTRAK

AHDIAN MIRZA AZRI. Pengembangan *Soil Station* pada Felova Sebagai Pemantau Kualitas Tanah di Rumah Jahe BSIP-TROA. Dibimbing oleh FALDIENA MARCELITA.

Felova merupakan sistem irigasi otomatis yang dilengkapi dengan teknologi *Internet of Things (IoT)* yang dibuat oleh tim mahasiswa peneliti Sekolah Vokasi IPB di BSIP-TROA. Alat ini masih terdapat batasan sehingga dilakukan pengembangan terhadap Felova yang salah satu pengembangannya adalah membuat *Soil Station* yang digunakan untuk memantau kelembapan tanah dan suhu tanah. Pemantauan kelembapan tanah pada sensor pertama *Soil Station* memiliki nilai akurasi pembacaan terhadap alat pembanding sebesar 95,13% dan pada sensor kedua sebesar 95,96%. Pemantauan suhu tanah pada sensor pertama *Soil Station* memiliki nilai akurasi pembacaan terhadap alat pembanding sebesar 93,80% dan pada sensor kedua sebesar 94,17%. Data yang didapatkan oleh *Soil Station* dapat dipantau secara *realtime* melalui *website* Felova yang nantinya bisa diolah lebih lanjut menggunakan model regresi linier berganda. Pengolahan data ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kelembapan tanah dan suhu tanah terhadap pertumbuhan tanaman jahe. Hasil analisis regresi yang didapatkan menghasilkan nilai koefisien determinasi sebesar 41,1%.

Kata kunci: *internet of things*, kelembapan, regresi, suhu

ABSTRACT

AHDIAN MIRZA AZRI. Development of Soil Station on Felova as Soil Quality Monitor in Ginger House BSIP-TROA. Supervised by FALDIENA MARCELITA.

Felova is an automatic irrigation system equipped with Internet of Things (IoT) technology created by a team of IPB Vocational School research students at BSIP-TROA. This tool still has limitations so the development of Felova is carried out, one of which is to make a Soil Station which is used to monitor soil moisture and soil temperature. Soil moisture monitoring on the first Soil Station sensor has a reading accuracy value against the comparison tool is 95,13% and on the second sensor is 95,96%. Soil temperature monitoring on the first Soil Station sensor has a reading accuracy value against the comparison tool is 93,80% and on the second sensor is 94,17%. The data obtained by the Soil Station can be monitored in real time through the Felova website which can later be processed further using multiple linear regression models. This data processing aims to determine the effect of soil moisture and soil temperature on ginger plant growth. The results of the regression obtained resulted in a coefficient of determination of 41,1%.

Keywords: *internet of things*, moisture, regression, temperature



- 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 2024
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.

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

PENGEMBANGAN *SOIL STATION* PADA FELOVA SEBAGAI PEMANTAU KUALITAS TANAH DI RUMAH JAHE BSIP- TROA

AHDIAN MIRZA AZRI

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.

- 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.

Judul Proyek Akhir : Pengembangan *Soil Station* pada Felova Sebagai Pemantau Kualitas Tanah di Rumah Jahe BSIP-TROA
Nama : Ahdian Mirza Azri
NIM : J0304201057

Disetujui oleh

Pembimbing:
Faldiena Marcelita, ST., M.Kom.



Diketahui oleh

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



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



Tanggal Lulus:

Tanggal Ujian:
23 Juli 2024



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 Januari 2024 ini ialah *Automation*, dengan judul “Pengembangan *Soil Station* pada Jelova Sebagai Pemantau Kualitas Tanah di Rumah Jahe BSIP-TROA”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing, Ibu Faldiena Marcelita ST., M.Kom. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada mitra Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Rempah, Obat, dan Aromatik (BSIP-TROA) khususnya Unit Pengelola Benih Sumber (UPBS) yang telah menjadi tempat penulis menyelesaikan proyek akhir ini. Tidak lupa pula ucapan terima kasih disampaikan untuk:

1. Ibu Dr. Ir. Evi Savitri Iriani, M.Si. selaku Kepala BSIP-TROA yang telah memberi izin penelitian
2. Ibu Faradila Danasworo Putri, SP., M.Si. selaku dosen lapangan yang senantiasa membantu dan memberikan arahan pada jalannya kegiatan penelitian
3. Staff BSIP-TROA (Bapak Nandang, Bapak Ace, Ibu Sondang, Ibu Heti, Ibu Tini) yang turut membantu penulis selama pengumpulan data
4. Orang tua penulis yaitu Bapak Mutawasik dan Ibu Ifa Nurhayina yang selalu memberi nasihat dan mendoakan penulis pada proses penelitian
5. Rekan PKL yaitu Muchammad Syahirul Hafid dan Daffa Darmawan yang selalu ada dan saling membantu pada proses jalannya penelitian
6. Nurin Rahayu yang selalu menemani dan membantu penulis dalam melakukan penelitian dan penulisan laporan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Ahdian Mirza Azri



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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
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	4
2.1 Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)	4
2.2 <i>Internet of Things (IoT)</i>	4
2.3 Arduino IDE	4
2.4 Mikrokontroler	4
2.5 Sensor	5
2.6 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	6
2.7 Adaptor 5V, 3A	6
2.8 <i>Application Programming Interface (API)</i>	7
2.9 Laravel	7
2.10 <i>MySQL</i>	7
2.11 <i>Virtual Private Server (VPS)</i>	8
2.12 Git	8
2.13 Regresi Linier	8
2.14 Pengujian Akurasi	9
III METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	11
3.3 Prosedur Kerja	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Analisis	14
4.2 Perancangan	16
4.3 Implementasi	26
4.4 Pengujian	36
4.5 Analisis Data	43
V SIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Simpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	55



DAFTAR TABEL

1	Rentang nilai MAPE	10
2	Tempat pelaksanaan	11
3	Kebutuhan perangkat keras	15
4	Kebutuhan perangkat lunak	16
5	Data kalibrasi sensor <i>DFRobot Capacitive Soil Moisture</i> pertama	29
6	Data kalibrasi sensor <i>DFRobot Capacitive Soil Moisture</i> kedua	30
7	Perbandingan nilai kelembapan tanah sensor pertama <i>Soil Station</i> terhadap alat pembanding	33
8	Perbandingan nilai kelembapan tanah sensor kedua <i>Soil Station</i> terhadap alat pembanding	34
9	Perbandingan nilai suhu tanah sensor pertama <i>Soil Station</i> terhadap alat pembanding	35
10	Perbandingan nilai suhu tanah sensor kedua <i>Soil Station</i> terhadap alat pembanding	35
11	Hasil uji deskriptif	44
12	Hasil uji normalitas	45
13	Hasil uji multikolinieritas	46
14	Hasil uji heteroskedastisitas	47
15	Hasil uji autokorelasi	47
16	Hasil uji hipotesis secara simultan (uji F)	48
17	Hasil uji hipotesis secara parsial (uji T)	49
18	Hasil analisis regresi linier berganda	50
19	Hasil penentuan nilai koefisien determinasi (R^2)	51

DAFTAR GAMBAR

1	ESP32	5
2	<i>DFRobot Capacitive Soil Moisture</i>	5
3	DS18B20	6
4	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	6
5	Adaptor 5V, 3A	7
6	Metode pengembangan	12
7	Felova sebelum dikembangkan	14
8	Arsitektur <i>IoT</i> Felova	17
9	Arsitektur <i>website</i> Felova	18
10	Blok diagram sistem	18
11	<i>Flowchart Soil Station</i>	19
12	Skema rangkaian elektronik <i>Soil Station</i>	20
13	Desain alat <i>Soil Station</i>	21
14	(A) Peletakan <i>junction box</i> alat dan kabel sensor tampak depan; (B) Peletakan <i>junction box</i> alat dan kabel sensor tampak belakang	21
15	<i>Flowchart website</i> Felova pada <i>Menu Soil Station</i>	22
16	Skema <i>database website</i> Felova pada <i>Menu Soil Station</i>	23

17	<i>Wireframe website</i> Felova pada halaman <i>Login</i>	24
18	<i>Wireframe website</i> Felova pada <i>Menu Soil Station</i>	25
19	<i>Wireframe website</i> Felova pada <i>Menu Data Soil Station</i>	25
20	Implementasi <i>casing Soil Station</i>	26
21	Implementasi skema rangkaian elektronik	27
22	Proses kalibrasi sensor kelembapan tanah	28
23	Grafik hasil pengolahan data kalibrasi sensor <i>DFRobot Capacitive Soil Moisture</i> pertama	29
24	Grafik hasil pengolahan data kalibrasi sensor <i>DFRobot Capacitive Soil Moisture</i> kedua	31
25	Implementasi persamaan regresi hasil kalibrasi pada kode program	32
26	(1) <i>Alat 4 in 1 Digital Soil Analyzer Tester</i> ; (2) <i>Soil Meter</i>	32
27	Tampilan awal	37
28	Tampilan data kelembapan tanah	37
29	Tampilan data suhu tanah	38
30	(A) Rumah Jahe BSIP-TROA; (B) Media uji	38
31	(A) Pengujian sensor terhadap media uji; (B) Penancapan sensor <i>DFRobot Capacitive Soil Moisture</i> dan sensor DS18B20	39
32	(A) Tampilan <i>desktop website</i> Felova halaman <i>login</i> ; (B) Tampilan <i>mobile website</i> Felova halaman <i>login</i>	40
33	(A) Tampilan <i>desktop website</i> <i>Menu Soil Station</i> ; (B) Tampilan <i>mobile website</i> <i>Menu Soil Station</i>	41
34	(A) Tampilan <i>desktop website</i> <i>Menu Data Soil Station</i> ; (B) Tampilan <i>mobile website</i> <i>Menu Data Soil Station</i>	42
35	Data unduhan <i>Soil Station</i>	43
36	Penempatan blok tanaman sampling	44

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kode fungsi <i>moistureStart()</i>	56
2	Kode fungsi <i>suhuStart()</i>	57
3	Kode ubah tampilan menu	58
4	Kode post data <i>Soil Station</i>	59
5	Kode get data <i>Soil Action</i>	60
6	Data <i>Soil Station</i>	61