IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PENGEMBANGAN *SMART PORTABLE* UNTUK MENDETEKSI KELEMBAPAN TANAH DAN SUHU TANAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

AYATTULOH KHOMAENI

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

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN MAGANG DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul "Pengembangan *Smart Portable* untuk Mendeteksi Kelembapan Tanah dan Suhu Tanah Berbasis *Internet of Things*" adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi manapun. 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

Ayattuloh Khomaeni
J0304201020

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

ABSTRAK

AYATTULOH KHOMAENI. Pengembangan *Smart Portable* untuk Mendeteksi Kelembapan Tanah dan Suhu Tanah Berbasis *Internet of Things*. Dibimbing oleh GEMA PARASTI MINDARA.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat smart portable berbasis *Internet of Things* yang terintegrasi dengan aplikasi Blynk untuk mendeteksi kelembapan dan suhu tanah. Setelah prototipe alat tersebut dibuat, pengujian dilakukan dengan membandingkan data dari alat pembanding dan alat portabel sebanyak 30 kali untuk mengetahui akurasi sensor DS18B20 sebagai sensor suhu dan sensor kelembapan kapasitif. Akurasi ditentukan menggunakan *Mean Squared Error* (MSE), nilai MSE yang mendekati nol menunjukkan model yang lebih akurat. Hasilnya, nilai MSE untuk kelembapan tanah adalah 11,333 dan untuk suhu tanah adalah 0,0726. Uji t berpasangan dilakukan untuk membandingkan alat *smart portable* (prediksi) dengan alat pembanding (aktual). Hasilnya, terdapat perbedaan signifikan antara sensor kelembapan tanah dengan *soil moisture meter*, sedangkan sensor DS18B20 tidak terdapat perbedaan signifikan dengan *thermometer* tanah.

Kata kunci: *Internet of Things*, Kelembapan, MSE, Suhu, Tanah

ABSTRACT

AYATTULOH KHOMAENI. *Development of Smart Portable to Detect Soil Moisture and Soil Temperature Based on Internet of Things. Supervised by* GEMA PARASTI MINDARA.

This research aims to create an Internet of Things-based smart portable device integrated with the Blynk application to detect soil moisture and temperature. After the prototype of the device is made, testing is carried out by comparing data from the comparison device and the portable device 30 times to determine the accuracy of the DS18B20 sensor as a temperature sensor and capacitive humidity sensor. Accuracy is determined using Mean Squared Error (MSE), MSE values close to zero indicate a more accurate model. As a result, the MSE value for soil moisture is 11.333 and for soil temperature is 0.0726. A paired t-test was conducted to compare the smart portable device (prediction) with the comparison device (actual). As a result, there is a significant difference between the soil moisture sensor and the soil moisture meter, while the DS18B20 sensor available no significant difference with the soil thermometer.

Keywords: Humidity, Land, Internet of Things, MSE, Temperature

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan 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.

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

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PENGEMBANGAN *SMART PORTABLE* UNTUK MENDETEKSI KELEMBAPAN TANAH DAN SUHU TANAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

AYATTULOH KHOMAENI

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

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

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Ahmad Ridha,S.Kom., M.S.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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.

Perpustakaan IPB University

Judul Proyek Akhir : Pengembangan *Smart Portable* untuk Mendeteksi Kelembapan Tanah dan Suhu Tanah Berbasis *Internet of Things*
Nama : Ayattuloh Khomaeni
NIM : J0304201020

Disetujui oleh

Pembimbing :
Gema Parasti Mindara S.Si., M.Kom.

Diketahui oleh

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

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

Tanggal Ujian:
(Sabtu, 6 Juli 2024)

Tanggal Lulus:

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Segala puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa melimpahkan berkah-Nya kepada kita sehingga proyek akhir dengan judul "Pengembangan *Smart Portable* untuk Mendeteksi Kelembapan Tanah dan Suhu Tanah Berbasis *Internet of Things*". Sebagai Salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di Fakultas Sekolah Vokasi IPB University.Tentunya banyak pihak yang telah memberikan dukungan moril dan material demi terselesaikannya Proyek Akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Gema Parasti Mindara S.Si., M.Kom. selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, nasehat dan arahan kepada penulis.
2. Tidak lupa, terima kasih kepada orangtua dan keluarga tercinta atas doa, dukungan moral, dan semangat yang selalu diberikan. Mereka adalah sumber inspirasi saya dalam setiap langkah perjalanan hidup.
3. Ucapan terima kasih penulis kepada semua sahabat serta rekan seperjuangan Teknologi Rekayasa Komputer angkatan 57 yang telah banyak memberikan bantuan, dorongan serta motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Serta Zsavinka Shakila Putri Iwandanu yang sudah memberikan semangat dan dorongan kepada penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini dengan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran dan kritik yang konstruktif dari semua pihak. 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, Juli 2024

Ayattuloh Khomaeni

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL		viii
DAFTAR GAMBAR		viii
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	3
II	TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1	Kelembapan Tanah	4
2.2	Suhu Tanah	4
2.3	*Internet of Things*	4
2.4	*Blynk*	4
2.5	ESP-32	5
2.6	*Analog capacitive Soil Moisture Sensor*	6
2.7	Sensor DS18B20	7
2.8	Arduino IDE	8
2.9	Penelitian Terdahulu yang Relevan	8
III	METODE	10
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2	Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	10
3.3	Prosedur Kerja	11
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1	Analisis	15
4.2	Perancangan	19
4.3	Implementasi	23
4.4	Pengujian	29
4.5	Pemeliharaan	35
V	SIMPULAN DAN SARAN	37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN		41
RIWAYAT HIDUP		43

IPB University
Bogor Indonesia
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
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR TABEL

1	Spesifikasi *analog capacitive soil moisture*	6
2	Spesifikasi sensor DS18B20	7
3	Alat dan bahan *hardware*	16
4	Kebutuhan perangkat lunak	18
5	Pengujian sensor suhu tanah	31
6	Hasil uji t berpasangan suhu	33
7	Pengujian sensor kelembapan tanah	34
8	Hasil uji t berpasangan kelembapan	35

DAFTAR GAMBAR

1	Mikrokontoler ESP32	5
2	*Capacitive Soil Moisture* Sensor	6
3	Sensor DS18B20	7
4	Metodologi *Waterfall*	11
5	Desain 3D	19
6	*Flowchart* alur kerja alat	20
7	Diagram blok	21
8	Rangkaian *hardware*	22
9	Perancangan *software* Blynk	23
10	Rangkaian *hardware*	24
11	Kode program 1	25
12	Kode Program 2	25
13	Kode program 3	26
14	Kode Program 4	26
15	Kode Program 5	27
16	Kode Program 6	27
17	Tampilan Blynk di *Smartphone*	28
18	(a) Tampak depan (b) Tampak belakang	29
19	(a) Pengujian alat produk; (b) pengujian alat pembanding	31