

SISTEM MONITORING KELEMBAPAN TANAH DAN WATER LEVEL UNTUK MENGOTOMATISASI ALAT PENYIRAMAN OTOMATIS BERBASIS IoT

ILHAM GUNAWAN



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



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

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Sistem *Monitoring* Kelembapan Tanah dan Water Level untuk Mengotomatisasi Alat Penyiraman Otomatis Berbasis IoT” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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, Januari 2025

Ilham Gunawan
J0304201104



ABSTRAK

ILHAM GUNAWAN. Sistem *Monitoring* Kelembapan Tanah dan Water Level untuk Mengotomatisasi Alat Penyiraman Otomatis Berbasis IoT. Dibimbing oleh HERIYANTO SYAFUTRA.

Tumbuhan secara umum memiliki rentang kelembapan tanah dan kadar air yang optimal untuk pertumbuhannya. Kedua hal tersebut merupakan aspek krusial yang menentukan pertumbuhan tanaman. Penyiraman tanaman secara manual mengakibatkan ketidakakuratan dalam distribusi air, pemborosan waktu dan tenaga kerja, serta biaya operasional yang tinggi. Penyiraman manual masih diterapkan di BSIP Agroklimat dan Hidrologi Pertanian sehingga diperlukan solusi yang lebih efisien untuk meningkatkan efektivitas dan produktivitas penyiraman. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode teknologi *Smart Farming* IoT yang dapat mengukur kadar kelembapan tanah dan ketinggian air di wadah penampung dengan menggabungkan sensor kelembapan tanah dan sensor ultrasonik dengan tujuan mengotomatisasi penyiraman tanaman dan ketersediaan air secara otomatis, meningkatkan efisiensi pengawasan lingkungan dan tanaman, sehingga menghasilkan pertanian yang lebih konsisten dan optimal.

Kata kunci: Otomatisasi, Sensor Kelembapan Tanah, Sensor Ultrasonik, *Smart Farming*

ABSTRACT

ILHAM GUNAWAN. Soil Moisture and Water Level Monitoring System for Automating IoT-Based Automatic Irrigation Tools. Supervised by HERIYANTO SYAFUTRA.

Plants generally have an optimal range of soil moisture and water levels for their growth. These two aspects are crucial factors that determine plant development. Manual watering often leads to inaccuracies in water distribution, wastage of time and labor, and high operational costs. Manual irrigation is still applied at the BSIP Agroklimat and Agricultural Hydrology division, necessitating a more efficient solution to enhance the effectiveness and productivity of watering. In this study, researchers utilize Smart Farming IoT technology to measure soil moisture levels and water height in storage containers by integrating soil moisture sensors and ultrasonic sensors. The goal is to automate plant watering and water availability, improve environmental and plant monitoring efficiency, and achieve more consistent and optimal farming outcomes.

Keywords: Automation, Soil Moisture Sensor, Smart Farming, Ultrasonic Sensor.



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 2025
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 apapun tanpa izin IPB.

SISTEM MONITORING KELEMBAPAN TANAH DAN WATER LEVEL UNTUK MENGOTOMATISASI ALAT PENYIRAMAN OTOMATIS BERBASIS IoT

ILHAM GUNAWAN

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
2025**



@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.

Judul Proyek Akhir : Sistem Monitoring Kelembapan Tanah dan *Water Level*
untuk Mengotomatisasi Alat Penyiraman Otomatis Berbasis
IoT

Nama : Ilham Gunawan
NIM : J0304201104

Disetujui oleh

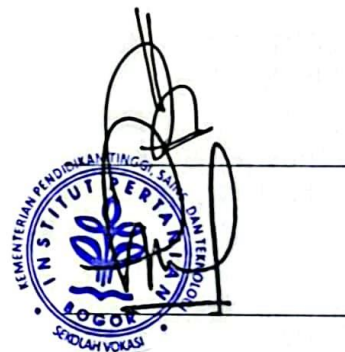
Pembimbing:
Dr. Heriyanto Syafutra, M.Si.



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:
16 Desember 2024

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “Sistem *Monitoring* Kelembapan Tanah dan *Water Level* untuk Mengotomatisasi Alat Penyiraman Otomatis Berbasis IoT.” Laporan Akhir ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis pada bulan Agustus–Desember 2023 di BSIP Agroklimat dan Hidrologi Pertanian. Penulisan skripsi ditujukan sebagai syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Terapan dari Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer, Sekolah Vokasi IPB.

Terima kasih penulis ucapkan kepada segenap pihak yang terlibat selama penelitian dan penulisan skripsi ini berlangsung, di antaranya:

1. Dr. Heriyanto Syafutra, M.Si. sebagai pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan akhir ini.
2. Seluruh dosen dan staf pengajar yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis selama penulis menempuh pendidikan di Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer.
3. Iman Muhardiono BR, S.P., MPSDA selaku pembimbing lapangan beserta staf Laboratorium BSIP Agroklimat dan Hidrologi yang telah membantu selama pengumpulan data.
4. Orang tua penulis yaitu ayah Ridwan Gunawan dan Ibu Yesi Andriani, kakak penulis Syifa Naf'atul Husna, adik penulis Shidqa Mahlisa Gunawan, serta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis selama penelitian ini.
5. Keluarga besar Teknologi Rekayasa Komputer. Rekan-rekan, kakak, dan abang atas dukungan, bantuan, dan kebersamaannya.
6. Teman-teman penulis yang sudah mendukung dan membantu selama penelitian dan penulisan laporan akhir. Terutama kepada Mochammad Iqshal Aryansyah, Arda Dwiyan, Widodo Hanan Ahmad.

Penulis berharap laporan akhir ini dapat memberikan wawasan ilmu pengetahuan serta menjadi acuan pembaca dalam melaksanakan penelitian terutama dalam bidang teknologi *smart farming* pada pertanian.

Bogor, Januari 2025

Ilham Gunawan

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	3
1.5 Batasan Masalah	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Irigasi	4
2.2 Kelembapan Tanah	4
2.3 IoT (Internet of Things)	5
2.4 ESP32	5
2.5 Sensor Kelembapan Tanah	5
2.6 Sensor Ultrasonik	6
2.7 Relay	6
2.8 Liquid Crystal Display	6
2.9 Pompa 12V	7
2.10 Solenoid valve	7
2.11 Software Arduino IDE	8
2.12 Website	8
III METODE PENELITIAN	9
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	9
3.4 Prosedur Kerja	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Perancangan Hardware	14
4.2 Perancangan Software	19
4.3 Pengujian dan Analisis Kepresisian Sensor	24
4.4 Pengujian Fungsional Alat	30
4.5 Pengujian Kinerja Alat	30
4.6 Pengujian Sistem Integrasi Alat	31
4.7 Pengujian Implementasi Alat Uji pada Tumbuhan	34
V SIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Simpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	42
RIWAYAT HIDUP	50



DAFTAR TABEL

1	Rangkaian sensor kelembapan tanah	15
2	Rangkaian sensor ultrasonik	15
3	Rangkaian modul relay	16
4	Rangkaian LCD 20x4	16
5	Rangkaian modul stepdown	17
6	Pengujian fungsional alat	30
7	Pengujian Sistem Integrasi	32
8	Hasil pengamatan kangkung	36
9	Hasil pengamatan bayam	36

DAFTAR GAMBAR

1	ESP 32	5
2	Sensor kelembapan tanah	5
3	Sensor ultrasonik	6
4	Relay	6
5	LCD 20x4	7
6	Pompa 12v	7
7	Solenoid valve	7
8	Logo arduino IDE	8
9	Blok diagram	10
10	Flowchart	11
11	Usecase dan activity diagram	12
12	Desain Website	13
13	Skema rangkaian	14
14	Rangkaian sensor kelembapan tanah	15
15	Rangkaian sensor ultrasonik	15
16	Rangkaian modul relay 2 channel	16
17	Rangkaian LCD 20x4	17
18	Rangkaian modul stepdown	17
19	Rangkaian Alat	18
20	Tampilan Depan Alat	19
21	Inisiasi library dan wifi	20
22	Void setup	20
23	Void loop	21
24	Struktur sistem	22
25	Class diagram	22
26	Implementasi pada <i>firebase</i>	23
27	Halaman Website	23
28	Titik Pengujian Sensor Kelembapan Tanah	24
29	Kumpulan grafik sebaran data sensor kelembapan tanah	26
30	Pengujian sensor ultrasonik pada benda padat dan cair	28
31	Grafik Sebaran data sensor ultrasonik pada benda padat	29
32	Grafik sebaran data sensor ultrasonik pada benda cair	29



33	Pengujian kinerja alat	31
34	Pengujian kinerja alat	33
35	Tampilan halaman monitoring dan halaman otomatisasi	34
36	Implementasi pada media tanam	35
37	Pengamatan pada kangkung	35
38	Grafik jumlah daun dan tinggi tanaman kangkung	36
39	Pengamatan pada bayam	37
40	Grafik jumlah daun dan tinggi tanaman bayam	38

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kode program alat penyiraman otomatis	43
2	Kode program website monitoring dan otomatisasi alat	46