

SISTEM PENJADWALAN IRIGASI TETES BERBASIS *INTERNET OF THINGS* UNTUK BUDIDAYA MELON DALAM *GREENHOUSE*

HAZANOLO EZRA MENDROFA



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.

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

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Proyek Akhir dengan judul “Sistem Penjadwalan Irigasi Tetes Berbasis *Internet of Things* untuk Budidaya Melon dalam *Greenhouse*” 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.

Dalam penyusunannya, saya menggunakan kecerdasan artifisial (AI) sebagai alat bantu untuk memperbaiki bahasa dan penyajian tulisan, sedangkan seluruh isi, analisis, dan kebenaran informasi tetap menjadi tanggung jawab saya.

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

Bogor, Juni 2026

Hazanolo Ezra Mendrofa
J0404221129



@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.



ABSTRAK

HAZANOLO EZRA MENDROFA. Sistem Penjadwalan Irigasi Tetes Berbasis *Internet of Things* untuk Budidaya Melon dalam *Greenhouse*. Dibimbing oleh KARLISA PRIANDANA.

Pengelolaan irigasi tetes pada budidaya melon di *greenhouse* memerlukan pengaturan waktu, durasi, dan jalur penyiraman yang presisi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem penjadwalan irigasi berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat dipantau dari jarak jauh dan tetap beroperasi saat internet terputus. Sistem terdiri atas perangkat keras berbasis ESP32, perangkat lunak, dan situs web untuk mengelola jadwal, memantau kondisi, serta menampilkan riwayat penyiraman. ESP32 mengendalikan pompa dan enam jalur solenoid, menyimpan data, serta berkomunikasi melalui MQTT dalam mode *online* dan *offline*. Pengujian meliputi fungsi sistem, akurasi waktu, transmisi data, debit air, keseragaman distribusi, latensi, dan konsumsi daya. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata debit air sebesar 150 mL/menit, keseragaman distribusi lebih dari 90%, dan galat durasi pompa kurang dari 1 detik. Tingkat keberhasilan sistem mencapai 100% pada mode *online* dan 81,8% pada mode *offline*. Sistem ini mendukung pengelolaan irigasi melon yang lebih terukur, fleksibel, dan efisien.

Kata kunci: budidaya melon, *greenhouse*, *Internet of Things*, irigasi tetes, penjadwalan.

ABSTRACT

HAZANOLO EZRA MENDROFA. Internet of Things-Based Drip Irrigation Scheduling System for Melon Cultivation in Greenhouse. Supervised by KARLISA PRIANDANA.

Drip irrigation management for melon cultivation in a greenhouse requires precise control of irrigation timing, duration, and distribution lines. This study aimed to develop an Internet of Things (IoT)-based irrigation scheduling system that can be remotely monitored and remain operational during internet disruptions. The system consists of ESP32-based hardware, software, and a website for managing schedules, monitoring system conditions, and displaying irrigation records. The ESP32 controls the pump and six solenoid lines, stores data, and communicates through MQTT in online and offline modes. Testing covered system functionality, time accuracy, data transmission, water discharge, distribution uniformity, latency, and power consumption. The results showed an average water discharge of 150 mL/min, distribution uniformity above 90%, and a pump duration error of less than one second. The system achieved success rates of 100% in online mode and 81.8% in offline mode. The developed system supports more measurable, flexible, and efficient irrigation management for melon cultivation.

Keywords: melon cultivation, greenhouse, Internet of Things, drip irrigation, scheduling.



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 2026
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.

SISTEM PENJADWALAN IRIGASI TETES BERBASIS *INTERNET OF THINGS* UNTUK BUDIDAYA MELON DALAM *GREENHOUSE*

HAZANOLO EZRA MENDROFA

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
2026**



@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.

Penguji pada ujian Laporan Proyek Akhir: Bayu Widodo, S.T., M.T.

Perpustakaan IPB University



Judul Proyek Akhir : Sistem Penjadwalan Irigasi Tetes Berbasis *Internet of Things* untuk Budidaya Melon dalam *Greenhouse*
Nama : Hazanolo Ezra Mendrofa
NIM : J0404221129

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing:

Dr. Karlisa Priandana, S.T., M.Eng.
NIP 198511212012122002

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:
13 Juni 2026

Tanggal Lulus:



@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



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir yang berjudul “Sistem Penjadwalan Irigasi Tetes Berbasis *Internet of Things* untuk Budidaya Melon dalam *Greenhouse*” berhasil diselesaikan. Proyek ini dilaksanakan sejak bulan Agustus 2025 sampai bulan April 2026, dengan lokasi kegiatan di PT Agrifam Indonesia dan Sekolah Vokasi IPB. Penyusunan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, arahan, serta motivasi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa, motivasi, dukungan, dan semangat selama penulis menempuh pendidikan hingga menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Dr. Karlisa Priandana, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, dan masukan selama pelaksanaan penelitian serta penyusunan laporan tugas akhir.
3. Seluruh dosen dan sivitas akademika Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan, wawasan, dan pengalaman selama menjalani masa perkuliahan.
4. Bapak Ir. Edi Sugiyanto, Mas Fachrizal Dio, S.Kom., dan Mas Fasha selaku pembimbing lapangan di PT Agrifam Indonesia yang telah memberikan arahan, pengetahuan, bimbingan teknis, serta pengalaman berharga selama pelaksanaan kegiatan magang dan penelitian.
5. Azis dan Hafizh selaku rekan satu tim, serta seluruh teman yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kesempatan untuk berdiskusi serta bertukar pikiran selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir.
6. PT Agrifamili Sarana Exedis Indonesia serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu atas segala bantuan dan kontribusi yang diberikan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih belum sempurna dan memiliki berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sebagai bahan evaluasi dan perbaikan pada masa mendatang. Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan menjadi salah satu referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang *Internet of Things (IoT)* dan sistem pemantauan *greenhouse*.

Bogor, Juni 2026

Hazanolo Ezra Mendrofa



@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



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 Sistem Irigasi Tetes (<i>Drip Irrigation</i>)	3
2.2 Budidaya Melon	3
2.3 <i>Greenhouse</i>	4
2.4 <i>Internet of Things</i> (IoT)	5
2.5 <i>Real Time Clock</i> (RTC)	6
2.6 Mikrokontroler ESP32	6
2.7 Pipa Solenoid	7
III METODE	9
3.1 Lokasi dan Waktu	9
3.2 Prosedur Kerja	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Pengembangan Sistem Kontrol Utama	19
4.2 Konfigurasi Komunikasi Data Berbasis Protokol MQTT	20
4.3 Pengembangan Logika Otomasi Irigasi Tetes	21
4.4 Integrasi dan Antarmuka <i>Internet of Things</i>	23
4.5 Pengujian Sistem	24
4.6 Analisis Implementasi di <i>Greenhouse</i>	28
V SIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Simpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP	38



DAFTAR TABEL

1	Kegiatan magang dan tugas akhir	9
2	Bahan perangkat keras yang dibutuhkan	11
3	Perangkat keras pendukung	11
4	Perangkat lunak yang dibutuhkan	11
5	Perbandingan NTP dan RTC	25
6	Pengujian debit air	28
7	Perbandingan <i>online</i> dan <i>offline</i>	29
8	Hasil pengujian komponen sistem	30
9	Konsumsi daya arus dan tegangan komponen	31

DAFTAR GAMBAR

1	Irigasi tetes	3
2	Melon	4
3	<i>Greenhouse</i>	4
4	Gambaran umum arsitektur IoT	5
5	RTC DS1302	6
6	Mikrokontroler ESP32	7
7	Pipa Solenoid	8
8	Rancangan penempatan pipa solenoid di <i>greenhouse</i>	9
9	Prosedur kerja	10
10	Alur pengembangan perangkat keras	12
11	Sistem kontrol	13
12	Tata letak komponen	14
13	<i>Flowchart</i> alat	15
14	Alur pengembangan <i>website</i>	15
15	<i>Flowchart website</i>	17
16	Hasil perangkaian bagian dalam alat	19
17	Implementasi tampak depan	19
18	Hasil serial monitor koneksi MQTT dan Topik jadwal	20
19	Latensi MQTTS	21
20	Serial monitor saat jadwal aktif	22
21	Tampilan informasi alat dan kontrol manual di <i>dashboard</i>	23
22	Tampilan log jadwal di <i>dashboard</i>	23
23	Form input jadwal irigasi di <i>website</i>	24
24	Serial monitor saat sinkronisasi RTC	25
25	Serial monitor saat eksekusi jadwal dan perintah manual	26
26	Latensi eksekusi jadwal	27
27	Implementasi irigasi tetes	27
28	Implementasi sistem pada area <i>greenhouse</i>	29



DAFTAR LAMPIRAN

1	Alokasi pin pada ESP32, <i>relay</i> , dan pipa solenoid	36
2	Data debit air 300 mL, 450 mL, 600 mL, 750 mL, 850 mL.	37
3	Dimensi dan berat alat	37
4	Dokumentasi kegiatan	38



@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.