

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING DAN
PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS DENGAN METODE
FERTIGASI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

***DESIGN OF AUTOMATIC PLANT MONITORING AND
WATERING TOOL WITH FERTIGATION METHOD BASED ON
INTERNET OF THINGS (IOT)***



**Muhammad Setia Budi
05021281722046**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SUMMARY

MUHAMMAD SETIA BUDI. Design of Automatic Plant Monitoring and Watering Tool with Fertigation Method Based on *Internet of Things* (IOT) (Supervised by **ENDO ARGO KUNCORO**).

This study aims to design an automatic plant monitoring and watering tool with an internet of things (IoT) based fertigation method. This research was carried out from April 2021 to July 2021 at the Energy and Electrification Laboratory of the Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The method used in this research is an experimental method with the presentation of the results using descriptive data in the form of tables and graphs. The research method consists of several stages, namely literature study, preparation of tools and materials, system design consisting of hardware design and software design, and data analysis. The parameters observed were testing the accuracy and precision of the sensor, testing the automatic watering tool and testing the android application. In this study, monitoring and watering plants can automatically run properly according to their functions, which are detecting soil moisture, temperature, air moisture and being able to water according to the desired level of soil moisture content. The average accuracy of the soil moisture sensor is 98.25%, the temperature sensor DHT-11 is 98.03%, and the humidity sensor DHT-11 is 95.30%. The average precision level on the soil moisture sensor is 98.73%, the temperature sensor DHT-11 is 99.75%, and the humidity sensor DHT-11 is 99.50%.

RINGKASAN

MUHAMMAD SETIA BUDI. Rancang Bangun Alat Monitoring dan Penyiraman Tanaman Otomatis dengan Metode Fertigasi Berbasis *Internet of Things* (IOT) (Dibimbing oleh **ENDO ARGO KUNCORO**).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat monitoring dan penyiraman tanaman otomatis dengan metode fertigasi berbasis *internet of things* (IoT). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April 2021 sampai dengan Juli 2021 di Laboratorium Energi dan Elektrifikasi Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Metode yang digunakan pada penelitian adalah metode eksperimental dengan penyajian hasil menggunakan data secara deskriptif dalam bentuk tabel dan grafik. Metode penelitian terdiri dari beberapa tahap yaitu studi literatur, persiapan alat dan bahan, perancangan sistem yang terdiri dari perancangan *hardware* dan perancangan *software*, dan analisis data. Parameter yang diamati yaitu, penujian akurasi dan presisi sensor, pengujian alat penyiraman otomatis dan pengujian aplikasi android. Pada penelitian ini alat monitoring dan penyiraman tanaman secara otomatis dapat berjalan dengan baik sesuai fungsinya yaitu mendeteksi kelembaban tanah, suhu, udara sekitar serta mampu melakukan penyiraman sesuai dengan tingkat kadar kelembaban tanah yang diinginkan. Tingkat akurasi rata-rata pada sensor kelembaban tanah sebesar 98,25%, sensor suhu DHT-11 sebesar 98,03%, dan sensor kelembaban udara DHT-11 sebesar 95,30%. Tingkat presisi rata-rata pada sensor kelembaban tanah sebesar 98,73%, sensor suhu DHT-11 sebesar 99,75%, dan sensor kelembaban udara DHT-11 sebesar 99,50%.

SKRIPSI

RANCANG BANGUN ALAT MONITORING DAN PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS DENGAN METODE FERTIGASI BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Muhammad Setia Budi
05021281722046

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT MONITORING DAN PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS DENGAN METODE FERTIGASI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Muhammad Setia Budi
05021281722046

Indralaya, September 2021

Menyetujui :
Pembimbing



Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.
NIP. 196107051989031006

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**



Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP 1964122919990011001

Tanggal Pengesahan Proposal: 29 Juni 2021

Skripsi dengan judul “Rancang Bangun Alat Monitoring dan Penyiraman Tanaman Otomatis dengan Metode Fertigasi Berbasis *Internet of Things* (IoT)” oleh Muhammad Setia Budi telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 4 Agustus 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. Ketua (.....)
NIP. 196107051989031006
2. Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr. Anggota (.....)
NIP. 196210291988031003

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP. 196208011988031002

Indralaya, Agustus 2021
Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian

Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr
NIP. 196210291988031003



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Setia Budi
NIM : 05021281722046
Judul : Rancang Bangun Alat Monitoring dan Penyiraman Tanaman Otomatis dengan Metode Fertigasi *Internet of Things* (IoT)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing kecuai yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Agustus 2021



Muhammad Setia Budi

RIWAYAT HIDUP

Saat ini penulis merupakan mahasiswa aktif tingkat akhir jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Selama kuliah penulis aktif mengikuti organisasi baik di dalam kampus maupun di luar kampus. Di dalam kampus, penulis pernah menjabat sebagai ketua departemen akademik dan keprofesian Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) Universitas Sriwijaya yang bertanggung jawab untuk meningkatkan pemahaman dan kualitas akademis dari seluruh anggota HIMATETA. Di luar kampus, penulis juga menjabat sebagai *program director Young on Top (YOT)* Palembang yang bertanggung jawab untuk membuat program-program untuk menginspirasi anak muda di Indonesia khususnya kota Palembang. Bukan hanya itu, penulis juga merupakan kepala divisi ekonomi kreatif Senyum Desa Indonesia, staff penelitian dan pengembangan Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI), dll.

Pada tahun 2019, penulis terpilih menjadi salah satu penerima beasiswa *Asian International Mobility Student (AIMS)* ke Universiti Putra Malaysia (UPM) selama satu semester dari Kementerian Riset dan Teknologi Republik Indonesia. Penulis mendapatkan banyak sekali pengetahuan dan pengalaman baru, seperti sistem pendidikan yang sangat berbeda dengan pendidikan yang ada di Indonesia, lingkungan internasional, budaya dan bahasa baru dari berbagai Negara, dll.

Saat ini penulis juga aktif mengikuti kegiatan magang di berbagai start-up yang ada di Indonesia terkhusus pada bidang pendidikan. Penulis merupakan staff magang bidang *marketing* di start-up Tutee.id dan staff magang *business development* di start-up Ruang Guru. Selama mengikuti kegiatan magang, penulis mendapatkan pengalaman kerja yang sangat bermanfaat. Selain mengikuti kegiatan magang, penulis juga sangat menyukai kegiatan kerelawanan. Penulis pernah menjadi *volunteer* pada kegiatan ASIAN Games tahun 2018 dan pernah menjadi *global volunteer* pada kegiatan AIESEC di Malaysia tahun 2019.

Berkat prestasi, organisasi, dan kegiatan kerelawanan, penulis dinobatkan sebagai Mahasiswa Berprestasi tingkat Universitas Sriwijaya tahun 2020 yang diadakan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Rancang Bangun Alat Monitoring dan Penyiraman Tanaman Otomatis dengan Metode Fertigasi Berbasis *Internet of Things* (IoT).

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan pengarahan, saran, masukan, dan motivasi dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada kedua orang tua yang selalu memberikan semangat, dukungan baik dalam hal moril maupun materil selama menempuh pendidikan, kasih sayang, dan doa yang tiada henti. Ucapan terima kasih pula kepada teman-teman jurusan Teknologi Pertanian atas diskusi-diskusi yang telah dilakukan baik di dalam maupun di luar kelas serta masukan terhadap skripsi yang dibuat penulis.

Tiada gading yang tak retak. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karenanya, masukan dan kritikan dari berbagai kalangan pembaca sangat diharapkan untuk memperkuat penulisan kedepannya. Semoga skripsi ini dapat menjadi referensi bacaan yang bermanfaat untuk semua kalangan terutama Mahasiswa teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang besar bagi pembangunan bangsa Indonesia dan dunia. Terima kasih

Indralaya, Agustus 2021

Muhammad Setia Budi

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT. Yang telah memberikan ridho dan rahmat-Nya, serta orang-orang yang berdedikasi selama masa perkuliahan penulis. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang tercinta dan terkasih yaitu Bapak Arifin dan Ibu Nira Hastuti yang selalu memberikan doa, semangat, nasihat, kasih sayang serta dukungan motivasi baik dalam hal moril maupun materil kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.TP)
2. Yth. Bapak Dr. Ir. Ahmad Muslim, M. Agr. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas waktu dan bantuan yang diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. Selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian yang telah meluangkan waktu, bimbingan dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Yth. Bapak Hermanto, S. TP, M.Si. Selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
5. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian dan Pembimbing Akademik, atas waktu, tenaga, bimbingan dan arahan yang telah diberikan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
6. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. Selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan banyak sekali saran, masukan, dan motivasi dalam penulisan skripsi ini dan telah mengajarkan banyak pengetahuan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
7. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membimbing, mendidik, dan mengajarkan ilmu pengetahuan di bidang Teknologi Pertanian serta mengasah pemikiran menjadi lebih kritis

8. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian, Kak John dan Mba Desi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan segala informasi dan bantuan kepada penulis.
9. Terima kasih kepada teman satu frekuensi; Rindy, Mutek, Lizbeth, Rizu, Dafa, dan Gugu atas suka, duka, dan memori indah yang telah menghiasi perjalanan penulis sejak semester 1. Terima kasih juga atas bacotan group yang tidak jelas, wacana yang sudah menjadi hobi, serta pertikaian yang membuat perjalanan indah ini menjadi lengkap. Semoga kesuksesan akan berpihak kepada kita di masa depan.
10. Terima kasih kepada Sela Nur Hadaina yang sangat berdedikasi dalam penulisan skripsi ini, selalu siap untuk direpotkan, serta selalu siaga ketika penulis membutuhkan pertolongan. Terima kasih telah menjadi salah satu saksi bisu perjuangan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga kebaikanmu akan dibalas oleh Allah SWT.
11. Terima kasih kepada teman-teman serumpun Universiti Teknologi Malaysia (UTM) yang telah memberikan banyak sekali ilmu serta pemahaman mengenai *Internet of Things* dan membuat penulis berani untuk mengangkat tema ini dalam penulisan skripsi penulis.
12. Terima kasih kepada Desi Arista dan Ronaldo yang telah mengajarkan penulis dalam proses perancangan *hardware* dan pembuatan program komputer yang sangat susah untuk dimengerti oleh otak kecil penulis :)
13. Terima kasih kepada senior-senior baik; Kak Widi yang selalu siap untuk direpotkan hanya untuk mendengar celotehan dan keluhan penulis mengenai sensor yang rusak atau program yang tidak berjalan dengan semestinya, Kak Akbar dan Kak Imron yang telah membantu penulis dalam pembuatan instalasi fertigasi walaupun pada akhirnya gagal untuk digunakan.
14. Terima kasih kepada Joshua, Faturahman, Hany, Rindy, Mei, Annisa, Mutek, Melda, Sugeng, Dafa, Wahyu, Farid, Ari yang telah membantu penulis selama penelitian.

15. Terima kasih kepada Siti Aisyah Hanifah yang selalu setia mendengarkan keluh kesah penulis selama penelitian, memberikan nasihat dan dukungan kepada penulis, serta tempat tinggal ketika penulis berada di Palembang.
16. Terima kasih kepada teman-teman perjuangan praktik lapangan; Lizbeth, Joshua, Dafa, dan Kevin yang selalu sabar menunggu kabar kapan semestinya praktik lapangan dilaksanakan. Terima kasih karena rela berjuang bersama selama 5 hari dipagaralam.
17. Terima kasih kepada teman-teman KKN Desa Beringin Dalam, Kecamatan Pemulutan atas cerita, pengalaman, dan kenangan indah selama 40 hari.
18. Terima kasih kepada teman-teman satu bimbingan akademik (Pak Tri Squad); Muhammad Iqbal Rizu, Siti Aisyah Hanifah, Erga Fajar Prima, Join Tri Bangun, Ego Alfian, Nengsih Angriani Situmorang, Desi Arista dan Yustika untuk semua bantuannya selama ini.
19. Terima kasih kepada teman-teman se-perjuangan selama 4 tahun perkuliahan, keluarga besar Teknik Pertanian 2017 Indralaya yang telah membantu penulis mengukir kisah klasik perjalanan perkuliahan di bumi sriwijaya. Terima kasih atas ilmu, waktu, pengalaman, cerita, suka dan duka, kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis selama 4 tahun perkuliahan. Terima kasih juga atas bantuan yang diberikan, “tipsen”, joki laporan, contekan tugas, contekan quiz, contekan ujian, dll. Semoga kalian semua akan menemukan kesuksesan kalian masing-masing dikemudian hari.
20. Terima kasih kepada kakak opdik 2015 yang telah mendidik dan mengasah mental penulis. Terima kasih telah mengajarkan banyak hal selama masa perkuliahan, membantu proses transisi dari jenjang SMA ke dunia perkuliahan, mengajarkan sopan santun dan tata krama kepada dosen, serta memberikan arsip-arsip yang sangat berguna dalam pembuatan laporan sehingga tidak perlu megerluarkan banyak waktu untuk mencari sumber di internet.
21. Terima kasih kepada keluarga besar HIMATETA yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas cerita indah yang telah diberikan kepada penulis selama 4 tahun perkuliahan

Indralaya, Agustus 2021

Muhammad Setia Budi

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMA KASIH.....	x
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sistem Fertigasi	4
2.2 Kelembaban Tanah	5
2.3 <i>Internet of Things (IoT)</i>	5
2.4 Mikrokontroler.....	7
2.5 Arduino Uno	7
2.6 NodeMCU.....	9
2.7 Sensor Kelembaban Tanah (<i>Soil Moisture</i>).....	11
2.8 Sensor DHT-11	12
2.9 <i>Modul Relay</i>	14
2.10 <i>Solenoid Valve 12V</i>	15
2.11 <i>Arduino Integrated Development Environment (IDE)</i>	17
2.12 Aplikasi <i>Blynk</i>	18
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.3 Metode Penelitian.....	20
3.4 Prosedur Penelitian.....	20
3.4.1 Studi Literatur	20
3.4.2 Perancangan Sistem.....	21

3.4.3	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	22
3.4.3.1	Rangkaian NodeMCU	23
3.4.3.2	Rangkaian Sensor <i>Soil Moisture</i>	24
3.4.3.3	Rangkaian Sensor DHT-11	24
3.4.3.4	Rangkaian <i>Modul Relay</i>	25
3.4.3.5	Rangkaian <i>Solenoid Valve</i>	25
3.4.4	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	26
3.4.8	Analisis Data	26
3.5	Parameter Penelitian	26
3.5.1	Pengujian Akurasi Sensor	26
3.5.2	Pengujian Presisi Sensor	27
3.5.3	Pengujian Alat Penyiraman Otomatis	28
3.5.5	Pengujian Aplikasi Android	28
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1	Pengujian Akurasi Sensor	29
4.1.1	Pengujian Akurasi Sensor Kelembaban Tanah	29
4.1.2	Pengujian Akurasi Sensor Suhu DHT-11.....	32
4.1.3	Pengujian Akurasi Sensor Kelembaban Udara DHT-11	34
4.2	Pengujian Presisi Sensor	36
4.2.1	Pengujian Presisi Sensor Kelembaban Tanah	36
4.2.2	Pengujian Presisi Sensor Suhu DHT-11.....	39
4.2.3	Pengujian Presisi Sensor Kelembaban Udara DHT-11	42
4.3	Pengujian Alat Penyiraman Tanaman Otomatis	45
4.4	Pengujian Aplikasi <i>Blynk</i>	46
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Arduino Uno	7
Gambar 2.2 NodeMCU	10
Gambar 2.3 Skematik Posisi Pin NodeMCU V3	11
Gambar 2.4 Sensor Kelembaban Tanah	12
Gambar 2.5 Sensor DHT-22	13
Gambar 2.6 <i>Modul Relay</i>	14
Gambar 2.7 Simbol <i>Modul Relay</i>	15
Gambar 2.8 <i>Solenoid Valve</i> 12V	16
Gambar 2.9 Tampilan Arduino IDE	18
Gambar 2.10 Tampilan Aplikasi <i>Blynk</i>	19
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Kontrol Fertigasi Otomatis	21
Gambar 3.2 Skematik Utama Sistem Kontrol Fertigasi Otomatis	23
Gambar 4.1 Grafik Data Akurasi Sensor Kelembaban Tanah	31
Gambar 4.2 Grafik Data Akurasi Sensor Suhu DHT-11	33
Gambar 4.3 Grafik Data Akurasi Sensor Kelembaban Udara DHT-11	35
Gambar 4.4 Grafik Data Presisi Sensor Kelembaban Tanah	39
Gambar 4.5 Grafik Data Presisi Sensor Suhu DHT-11	42
Gambar 4.6 Grafik Data Presisi Sensor Kelembaban Udara DHT-11	45
Gambar 4.7 Tampilan Aplikasi <i>Blynk</i>	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno	9
Tabel 2.2 Spesifikasi NodeMCU	10
Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Arduino Uno	23
Tabel 4.1 Data Akurasi Sensor Kelembaban Tanah	30
Tabel 4.2 Data Akurasi Sensor Suhu DHT-11	32
Tabel 4.3 Data Akurasi Sensor Kelembaban Udara DHT-11	34
Tabel 4.4 Data Presisi Sensor Kelembaban Tanah	37
Tabel 4.5 Data Presisi Sensor Suhu DHT-11	40
Tabel 4.6 Data Presisi Sensor Kelembaban Udara DHT-11	43
Tabel 4.7 Uji Keseluruhan Alat Penyiraman Tanaman Otomatis.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian	53
Lampiran 2. Flow Chart Perancangan <i>Software</i>	54
Lampiran 3. Skematik Utama Sistem Alat Monitoring dan Penyiraman Tanaman Otomatis	55
Lampiran 4. Program Alat Monitoring dan Penyiraman Tanaman Otomatis..	56
Lampiran 5. Perhitungan Data Sampel Tanah Menggunakan Metode Gravimetrik	58
Lampiran 6. Perhitungan Data Akurasi Sensor Kelembaban Tanah.....	62
Lampiran 7. Perhitungan Data Akurasi Sensor Suhu DHT-11	67
Lampiran 8. Perhitungan Data Akurasi Sensor Kelembaban Udara DHT-11 .	71
Lampiran 9. Perhitungan Data Presisi Sensor Kelembaban Tanah.....	75
Lampiran 10. Perhitungan Data Presisi Sensor Suhu DHT-11	78
Lampiran 11. Perhitungan Data Presisi Sensor Kelembaban Udara DHT-11 .	81
Lampiran 12. Alat-Alat yang Digunakan Pada Penelitian.....	85
Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian.....	86

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut data United Nations (2015) populasi di dunia diprediksi akan mengalami peningkatan sebesar 1 miliar manusia pada 15 tahun mendatang. Peningkatan populasi ini menyentuh angka 8.6 miliar pada tahun 2030, dan akan meningkat secara tajam pada tahun 2050 mencapai 9.7 miliar. Oleh sebab itu, dapat diperkirakan bahwa peningkatan produksi pangan sebesar 70% harus dicapai untuk memenuhi jumlah penduduk pada tahun 2050.

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang ekonominya mayoritas berasal dari hasil sektor pertanian akan tetapi realitanya produk pertanian yang dihasilkan belum secara maksimal. Oleh karena itu, Perbaikan ekstensif dalam praktek pertanian tidak dapat dihindari untuk memenuhi peningkatan populasi global dan meningkatnya permintaan akan produk-produk berkualitas tinggi. Berkenaan dengan permasalahan ini, metode irigasi yang perlu diperbaiki, efisiensi penggunaan air, serta pengolahan pupuk akan menjadi sangat penting.

Fertigasi berasal dari dua kata yaitu *fertilizer* (pemupukan) dan *irrigation* (pengairan). Fertigasi adalah salah satu cara pemberian air irigasi bersamaan dengan pemupukan melalui emitter yang diletakkan dekat dengan perakaran tanaman (Poerwanto dan Susila 2014). Fertigasi berfungsi untuk mempermudah dan membuat penggunaan air dan pupuk menjadi lebih efisien serta dapat mengatur untuk pengaliran air sesuai kebutuhan tanaman (Balitbang Pertanian, 2018).

Keunggulan dari sistem fertigasi adalah mengurangi konsumsi air dan pupuk yang digunakan, meningkatkan nutrisi yang diserap oleh tanaman, dapat mengurangi erosi tanah, mampu meminimalkan risiko akar tertular penyakit, dan dapat meminimalisir pencemaran lingkungan melalui proses *leaching* atau kehilangan nutrisi pada tanah. Kelemahan dari sistem tersebut adalah membutuhkan biaya awal yang tinggi, informasi yang banyak, serta rawan akan kerugian (Naswir *et al.*, 2009).

Sistem fertigasi otomatis ini bekerja dengan menggunakan *modul relay* dan mengaktifkan *solenoid valve* yang dikontrol dengan modul NodeMCU dan akan

mengaktifkan sebuah sensor kelembaban tanah. Untuk mengurangi kerugian-kerugian yang akan terjadi, pengguna dapat menggunakan perangkat otomatis, sehingga kinerja tanaman dapat meningkat karena jumlah air yang digunakan memadai. Pengguna dapat menghemat waktu, mengurangi kesalahan manusia dalam menyesuaikan tingkat kelembaban tanah.

Sistem yang menggunakan konsep *Internet of Things* (IoT) dapat membantu pengguna dalam menghemat dan mengefisiensikan waktu dalam melakukan pekerjaan yang lain sehingga objek dapat dipantau langsung dengan membuka aplikasi *blynk* melalui akses internet untuk mengamati kelembaban dan kondisi tanaman.

Penerapan sistem kontrol fertigasi otomatis dengan irigasi tetes berbasis *Internet of Things* (IoT) dalam budidaya bayam merah diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan dapat mengurangi penggunaan unsur hara yang berlebihan sehingga biaya dalam budidaya bayam merah dapat ditekan serta efisiensi tenaga kerja. Berdasarkan pemaparan di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang “Rancang Bangun Alat Monitoring dan Penyiraman Tanaman Otomatis dengan Metode Fertigasi Berbasis *Internet of Things* (IoT)”

1.2.Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang alat monitoring dan penyiraman tanaman otomatis dengan metode fertigasi berbasis *InternetofThings* (IoT).

DAFTAR PUSTAKA

- Arranda, D.F., 2017. *Kontrol Lampu Ruangan Berbasis Web Menggunakan NodeMCU ESP8266*. Laporan Akhir. STMIK AKAKOM Yogyakarta.
- Birnadi, S., Ismail, N., dan Barri, T.A., 2019. *Otomasi Sistem Penyiraman untuk Beberapa Jenis Tanaman Sayuran pada Urban Agriculture*. Bandung : Pusat Penelitian Dan Penerbitan UIN SGD Bandung [Tersedia di : http://digilib.uinsgd.ac.id/30445/1/SuryamanBinardi_BukuOtomasiSistemPenyiraman.pdf] [diakses pada 10 Mei 2021].
- Balitbang Pertanian, 2018. *Irigasi Tetes Solusi Kekurangan Air pada Musim Kemarau* [online]. Tersedia di: <http://hortikultura.litbang.pertanian.go.id>. [diakses pada 15 Februari 2021].
- Dyka, T.M.P., 2018. *Pengendalian Ph dan Ec pada Larutan Nutrisi Hidroponik Tomat Ceri*. Skripsi. Fakultas Teknologi dan Informatika Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
- Hermantoro. 2003. *Efektivitas Sistem Fertigasi Kendi Kasus pada Tanaman Lada Perdu*. Disertasi. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Izzati, I.R., 2006. *Penggunaan Pupuk Majemuk Sebagai Sumber Hara pada Budidaya Selada (*Lactucasativa L.*) Secara Hidroponik Dengan Tiga Cara Fertigasi*. Skripsi. Jurusan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Mulyana, A. dan Syam, S., 2015. Alat Ukur Parameter Tanah dan Lingkungan Berbasis Smartphone Android. *Scientific Journal of Informatics*, 2(2), 165-177.
- Mustawa, M., Abdullah, S.H., dan Putra, G., 2017. Analisis Irigasi Tetes pada Berbagai Tekstur Tanah untuk Tanaman Sawi (*Brassica Juncea*). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 5(1), 408-421.
- Najmurrokhman, A., Kusnandar, dan Amrulloh., 2018. Prototipe Pengendali Suhu dan Kelembaban untuk Cold Storage Menggunakan Mikrokontroler Atmega328 dan Sensor DHT-22. *Jurnal Teknologi UMJ*, 10(1), 73-82.
- Naswir, S.H., Nora, H.P., dan Hidayat.P., 2009. *Efektivitas Sistem Fertigasi Mikro untuk Lahan Sempit*. Tesis. Program Studi Ilmu Keteknikan Pertanian Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Nirmalayanti, K.A., Subadiyasa, I.N., dan Arthagama, I.D.M., 2017. Peningkatan Produksi dan Mutu Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus amonea Voss*) Melalui Beberapa Jenis Pupuk pada Tanah Inceptisols, Desa Pegok, Denpasar. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 6(1), 1-10.

- Oktofani, Y., Soebroto, A.A., dan Suharsono, A., 2014. *Sistem Pengendalian Suhu dan Kelembaban Berbasis Wireless Embedded System*. Skripsi. Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
- Poerwanto, R. dan Susila, A.D., 2014. *Seri 1 Hortikultura Tropika, Teknologi Hortikultura*. Bogor. IPB Press. 383p.
- Prastyo, M.A., 2016. *Sistem Pengairan Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 Berdasarkan Nilai Kelembaban Tanah*. Diploma tesis. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Pratama, M.R., 2019. *Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT)*. Skripsi. Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Rahmawati, V. dan Efendi, A.T., 2017. *Sistem Pengendali Pintu Berbasis Web Menggunakan NodeMCU 8266*. Diploma tesis. STMIK AKAKOM Yogyakarta.
- Sapei, A., 2006. *Irigasi Tetes (Drip/Trickle Irrigation)*. IPB: Bogor.
- Sunarjono, H., 2007. *Bertanam 30 Jenis Sayuran*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suryatini, F., Maimunah, dan Fauzandi, F.I., 2018. *Sistem Akuisisi Data Suhu dan Kelembaban Tanah pada Irigasi Otomatis Berbasis Internet of Things*. Skripsi. Fakultas Teknologi dan Informatika Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
- Susila, A.D., 2009. *Fertigasi pada Budidaya Tanaman Sayuran dalam Greenhouse*. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division, (2015). *World Population Prospects: The 2015 Revision. United Nations Department of Public Informations* [online]. Tersedia di: <https://www.un.org/en/sections/issues-depth/population/index.html>. [diakses pada 10 Februari 2021].
- Utama, C. P., 2014. *Pengertian Solenoid Valve* [online]. Tersedia di: <http://www.valvejual.com/pengertian-solenoid-valve/>. [diakses pada 25 Mei 2021].
- Yulianingsih, R., 2019. Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Urine Sapi. *PIPER*, 28(15), 60-70.

Zuryanti, D., Rahayu, A., dan Rochman, N., 2016. Pertumbuhan, Produksi dan Kualitas Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Kalium Nitrat (KNO₃). *Jurnal Agronida*, 2(2), 98-105.