

**Rancang Bangun Sistem Pengendalian Penyiraman Tanaman
Hortikultura Berbasis *Internet Of Things***

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S1)
Pada Jurusan Teknik Elektronika Program Studi Pendidikan Teknik Informatika
Universitas Negeri Padang*



Disusun Oleh :
Daffa Izzatul Fardhana
NIM. 20076004

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2024

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

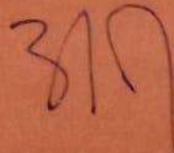
RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN PENYIRAMAN
TANAMAN HORTIKULTURA BERBASIS INTERNET OF THINGS

Nama : Daffa Izzatul Fardhana
TM / NIM : 2020 / 20076004
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2024

Disetujui Oleh :

Pembimbing

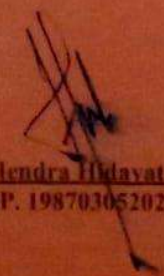


Dr. Eji Tasrif, MT
NIP. 196205241987031002

Mengetahui,

Kepala Departemen Teknik Elektronika

Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Dr. Hendra Hidayat, S.Pd., M.Pd
NIP. 198703052020121012

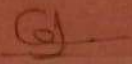
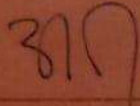
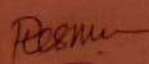
PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Departemen Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Rancang Bangun Sistem Pengendalian Penyiraman
Tanaman Hortikultura Berbasis Internet Of Things
Nama : Daffa Izzatul Fardhana
TM / NIM : 2020 / 20076004
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2024

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Efrizon, MT.	1. 
2. Anggota	: Dr. Eff Tasrif, MT.	2. 
3. Anggota	: Dr. Resmi Darni, S.Kom., M.Kom.	3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Daffa Izzatul Fardhana
TM / NIM : 2020 / 20076004
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Pengendalian Penyiraman Tanaman Holtikultura Berbasis Internet Of Things”** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri. Tidak ada bagian di dalamnya yang merupakan karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan yang lazim. Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Mei 2024



Daffa Izzatul Fardhana
NIM. 20076004

ABSTRAK

Rancang Bangun Sistem Pengendalian Penyiraman Tanaman Holtikultura Berbasis *Internet Of Things*

Kemajuan pada era ini semakin pesat, membuat manusia menginginkan adanya alat atau teknologi yang dapat mempermudah tugas-tugas mereka. Teknologi pada masa sekarang menjadi suatu kebutuhan yang tak terhindarkan bagi manusia. Penelitian ini bertujuan membuat alat sistem pengendalian penyiraman tanaman holtikultura berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk meningkatkan *efisiensi* dan produktivitas kegiatan penyiraman tanaman bayam. Fokus utama alat ini adalah mengatasi kurangnya kontrol efektif dalam penyiraman tanaman bayam menggantikan kegiatan penyiraman manual menjadi otomatis sehingga mengurangi *inefisiensi* penggunaan air dalam proses penyiraman, adapun manfaat yang didapatkan dari alat ini adalah dapat membantu mempermudah kegiatan penyiraman dan pengontrolan kelembaban tanah untuk tanaman bayam. Alat ini menggunakan sensor *soil moisture* untuk mendeteksi kelembaban tanah dan data tersebut dikirimkan kepada mikrokontroler NodeMCU untuk diproses guna menghidupkan relay agar pompa dapat menyala untuk melakukan penyiraman air sesuai dengan kebutuhan tanah yang ideal untuk tanaman bayam yaitu 40 – 60 %. Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* dalam merancang dan membangun sistem pengendalian penyiraman tanaman holtikultura berbasis IoT. Alat yang dirancang untuk kegiatan penyiraman diharapkan mampu memberikan solusi efisien dalam mengurangi *inefisiensi* penggunaan air dalam penyiraman serta meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman.

Kata Kunci : *Internet Of Things*, *Inefisiensi*, Kelembaban Tanah, NodeMCU, Sensor *soil moisture*.

HALAMAN PERSEMBAHAN

إِنَّمَا الْأَعْمَالُ بِالنِّيَّاتِ

Innamal a'malu binniyat artinya "Sesungguhnya segala perbuatan itu tergantung pada niatnya".

Innalhamdalillahi nahmaduhu wanasta'iiuhu wanastaghfiruhu Wana'udzubiillah minsyurruri 'anfusinaa waminsayyi'ati 'amaalinnaa Manyahdihillah falah mudhillalah Wa man yudh lil falaa haadiyalah Wa asyhaduallaa ilaaha illallaah wahdahu laa syariikalah wa asyhadu anna muhammadan 'abduhu wa rasuuluh.

Alhamdulillahirabbil'alamin

Ku persembahkan karya ini untuk...

Terimakasih untuk diriku sendiri, dengan penuh rasa syukur, sebagai bukti perjalanan panjang yang telah kita lalui bersama. Terimakasih atas kesabaran, perjuangan yang tak pernah padam dalam mengejar impian ini.

Alm. Ayahanda Rozza Melkis, berat sekali tanpa hadirnya ayah disetiap langkah aku hingga saat ini. Tanpa sosok ayah yang memberikan semangat dan motivasi. Tapi itu semua tidak mengurangi rasa bangga dan terimakasih atas pembelajaran hidup yang ayah selalu ajarkan. Maka tulisan ini aku persembahkan untuk almarhum ayah semoga ayah bangga kepadaku. AYAH ROZZA MELKIS AYAH LUAR BIASA.

Untuk Bunda, aku mungkin dari kecil hingga saat ini selalu merepotkan bunda, membuat bunda marah kadang mengeluarkan air mata, maafin aku ya bunda, terimakasih atas perjuangan dan kerja keras bunda hingga aku sampai ditahap ini aku sangat berterima kasih kepada bunda. Alhamdulillah aku sudah berada di tahap ini, Terimakasih yang sebesar-besarnya sudah menjadi bunda yang selalu memotivasi dan mendoakan agar aku sukses dalam meraih cita-citanya.

Bunda dan Ayah, mungkin aku tidak begitu pandai dalam berkata - kata, untaian kalimat sayang pun juga sulit ku ucapkan, tapi kalian gak perlu ragu, hati ini sangat dalam mencintai kalian. Air mata ini akan menetes jika melihat kalian bersedih. Doakan aku bunda, ayah, semoga aku bisa menyelesaikan kuliah ini dengan baik dan berdoa pada Allah semoga aku diberikan kesempatan lebih tuk berbakti pada kalian berdua. Kalian begitu luar biasa, selalu berjuang dan memberikan pembelajaran demi keberhasilan anak-anaknya.

Dosen Pembimbingku...

Momen luar biasa bisa mengenal pak Elfi. Dosen yang begitu tegas dan penuh dengan motivasi, beliau selalu memberikan masukan untuk menjadi lebih baik. Terimakasih pak telah mau membimbingku dan mengarahkanku tuk menyelesaikan tugas akhir ini meskipun ditengah kesibukan sebagai kepala pusat kuliah kerja nyata. Aku selalu berdoa semoga segala kebaikan yang telah bapak berikan, Allah nilai sebagai amal ibadah. Daffa meminta doa juga pak, doakan daffa supaya bisa sukses tuk menggapai impian dan cita – cita daffa pak.

Sanak Keluarga..

Terima kasih karena banyak membantuku tuk belajar di ranah Minang ini. Begitu peduli kalian semua pada diriku. Tak berat kalian tuk memberikan waktu luang dan semangat pada diriku meskipun kondisi kalian juga sedang berada pada kesibukan yang kadang tidak dapat ditinggalkan.

Elisa

Kepada Elisa Adinda Putri tersebut aku berterima kasih telah memberikan semangat, motivasi dan selalu memberikan bantuannya untuk aku dalam mengerjakan tugas akhir ini, terima kasih udah selalu ada dalam setiap perjuanganku mengerjakan tugas akhir ini.

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis sampaikan kehadirat Allah SWT, atas rahmat, ridho dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Sistem Pengendalian Penyiraman Tanaman Holtikultura Berbasis *Internet Of Things***” dengan baik. Shalawat serta salam tak lupa penulis ucapkan kepada junjungan yakni Nabi Muhammad SAW, karena berkat beliau kita dapat berkembang dari zaman jahiliyah hingga pada zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan kemajuan ini. Adapun tujuan disusunnya proposal ini untuk memenuhi salah satu syarat program studi Pendidikan Teknik Informatika untuk memperoleh Gelar Sarjana (S1) Pendidikan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Tersusunnya proposal tugas akhir ini penulis banyak memperoleh bimbingan, saran, motivasi dan bantuan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini diantaranya:

1. Bapak Dr. Elfi Tasrif, MT selaku Dosen Penasehat Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Tugas Akhir atas setiap bimbingan, arahan, nasihat, motivasi dan ilmu yang luar biasa yang telah bapak berikan baik secara langsung maupun tidak langsung serta kesabaran atas segala bentuk kekeliruan peneliti dalam proses pembelajaran.

2. Bapak Drs. Efrizon, MT selaku Dosen Penelaah yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, nasihat, serta motivasi yang luar biasa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Dr. Resmi Darni, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Penelaah yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, nasihat, serta motivasi yang luar biasa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Dedy Irfan, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika yang telah membantu peneliti dalam mengurus administrasi penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Hendra Hidayat, S.Pd., M.Pd selaku Ketua Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staf Departemen Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membantu penulis selama menuntut ilmu.
7. Seluruh rekan seperjuangan Pendidikan Teknik Informatika angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan sedikit atau banyak andil dan do'a kepada peneliti dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak baik secara teoritis maupun praktis. Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, hal ini disebabkan oleh keterbatasan peneliti. Untuk itu, dengan besar hati peneliti membuka kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak. Mohon maaf atas segala kekurangan dari peneliti.

Padang, Mei 2024

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Tugas Akhir.....	8
F. Manfaat Tugas Akhir	9
BAB II LANDASAN TEORI	10
A. Internet Of Things.....	10
B. Kelembaban Tanah.....	12
C. Mikrokontroler.....	13
D. Perangkat Keras	16
E. Flowchart	35
F. Bahasa Pemograman.....	37
G. Perangkat Lunak	41
H. Penelitian Relevan	45
BAB III METODELOGI PERANCANGAN	48
A. Metode Penelitian	48
B. Analisis Kebutuhan.....	51

C. Perancangan Perangkat Keras.....	53
D. Perancangan Perangkat Lunak.....	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	68
A. Hasil Pembuatan Alat	68
B. Pengujian Alat dan Perangkat Keras.....	82
C. Tabel Pengujian	99
BAB V PENUTUP.....	101
A. Kesimpulan.....	101
B. Saran	101
DAFTAR PUSTAKA.....	103
LAMPIRAN.....	107

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Blok Mikrokontroler	14
Gambar 2. NodeMCU ESP8266	20
Gambar 3. Sensor Soil Moisture YL-69.....	24
Gambar 4. Baseplate NodeMCU ESP8266.....	27
Gambar 5. LCD 16x2.....	28
Gambar 6. Pompa Air (<i>Water Pump</i>)	30
Gambar 7. Struktur Relay	31
Gambar 8. Modul Relay.....	32
Gambar 9. RTC (<i>Real Time Clock</i>)	34
Gambar 10. Printed Circuit Board (PCB)	35
Gambar 11. Aplikasi Arduino IDE.....	42
Gambar 12. Aplikasi Blynk.....	43
Gambar 13. Aplikasi Fritzing.....	44
Gambar 14. Bagan Metode <i>Waterfall</i>	48
Gambar 15. Diagram Blok Alat	54
Gambar 16. Skema Kerja Sensor Soil Moisture	54
Gambar 17. Skema Modul Relay	55
Gambar 18. Skema LCD 16x2	57
Gambar 19. Skema RTC DS3231	58
Gambar 20. Skema Rangkaian Keseluruhan Alat	59
Gambar 21. Rancangan Fisik Alat	59

Gambar 22. Flowchart Aplikasi	62
Gambar 23. Flowchart Alat	64
Gambar 24. Tampilan Blynk Monitoring Sistem	66
Gambar 25. Sistem Kerja Alat	70
Gambar 26. Alat Tampak Depan	68
Gambar 27. Alat Tampak Samping Kiri.....	69
Gambar 28. Alat Tampak Samping Kanan.....	69
Gambar 29. Alat Tampak Atas	70
Gambar 30. Wadah Media Tanah	70
Gambar 31. Posisi Sensor Soil Moisture	71
Gambar 32. Posisi Mikrokontroler NodeMCU.....	71
Gambar 33. Posisi Modul Relay	72
Gambar 34. Wadah Air.....	72
Gambar 35. Posisi Pompa pada Sumber Air	73
Gambar 36. Data Air dalam Wadah	73
Gambar 37. Posisi Selang	74
Gambar 38. Posisi RTC.....	75
Gambar 39. Posisi Tampak Dalam LCD 16x2.....	76
Gambar 40. Posisi Tampak Luar LCD 16x2.....	76
Gambar 41. Adaptor 9V	77
Gambar 42. Posisi Adaptor 9V-1A.....	77
Gambar 43. Saklar Alat.....	79
Gambar 44. Tampilan Awal Alat	80

Gambar 45. Tampilan LCD 16x2.....	80
Gambar 46. Tampilan Aplikasi Blynk.....	81
Gambar 47. Pengujian Alat Pengendalian Penyiraman.....	82
Gambar 48. Program Sensor Soil Moisture YL-69.....	84
Gambar 49. Output Pengujian Sensor.....	85
Gambar 50. Program LCD 16x2.....	86
Gambar 51. Hasil Pengujian LCD 16x2.....	86
Gambar 52. Program RTC.....	87
Gambar 53. Hasil Pengujian RTC pada Aplikasi Blynk.....	88
Gambar 54. Program Relay pada Mikrokontroler.....	89
Gambar 55. Hasil Pengujian dan Posisi Modul Relay.....	89
Gambar 56. Pengujian Pompa.....	90
Gambar 57. Tampilan Alat Secara Keseluruhan.....	91
Gambar 58. Kondisi Tanah Kering.....	92
Gambar 59. Tampilan Data Kelembaban pada LCD 16X2.....	92
Gambar 60. Data Kondisi Tanah Kering pada Aplikasi Blynk.....	93
Gambar 61. Notifikasi dan Pemberitahuan Penyiraman.....	93
Gambar 62. Kondisi Tanah Lembab.....	94
Gambar 63. Tampilan Data Kelembaban pada LCD 16X2.....	94
Gambar 64. Data Kondisi Tanah Lembab pada Aplikasi Blynk.....	95
Gambar 65. Kondisi Tanah Basah.....	95
Gambar 66. Tampilan Data Kelembaban pada LCD 16X2.....	96
Gambar 67. Tampilan Data Kelembaban pada Aplikasi Blynk.....	96

Gambar 68. Kondisi Tanah Sangat Basah.....	97
Gambar 69. Tampilan Data Kelembaban pada LCD 16X2.....	97
Gambar 70. Tampilan Data Kelembaban pada Aplikasi Blynk	98
Gambar 71. Tampilan Notifikasi Pada Smartphone.....	98

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data Konsumsi Sayur Bayam Tahun 2021.....	2
Tabel 2. Data Konsumsi Sayur Bayam Tahun 2022.....	2
Tabel 3. Spesifikasi NodeMCU ESP8266.....	17
Tabel 4. Pemetaan PIN NodeMCU V3	260
Tabel 5. Presentase Kadar Kelembaban Air	26
Tabel 6. Konversi Nilai Sensor menjadi Persen.....	26
Tabel 7. Keterangan Simbol <i>Flowchart</i>	36
Tabel 8. Keterangan Tipe Data dan Variabel Program	38
Tabel 9. Alat dan Bahan	51
Tabel 10. Data Waktu Menyiram dan Debit Air.....	74
Tabel 11. Jenis Pengujian Fungsi Komponen	83
Tabel 12. Posisi Pin pada Rangkaian Modul Sensor Soil Moisture YL-69	85
Tabel 13. Posisi Pin pada Rangkaian LCD 16x2	86
Tabel 14. Posisi Pin RTC	88
Tabel 15. Posisi Pin Relay pada Rangkaian	90
Tabel 16. Nilai Pengujian Sensor pada Tanaman	99
Tabel 17. Tabel Pengujian Pengendalian Penyiraman Tanaman	99
Tabel 18. Pengujian Waktu Smartphone dan Alat (RTC).....	100

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi umumnya bertujuan untuk memberikan manfaat bagi manusia dalam kehidupan sehari-hari.. Kemajuan teknologi di bidang elektronik telah mencapai fase *Internet of Things* (IoT) (Mahali, 2017). Sejalan dengan kemajuan teknologi informasi yang semakin berkembang, terutama dengan munculnya *Revolusi Industri 4.0*, pemanfaatan Iot disektor pertanian menjadi salah satu implementasi yang signifikan. Sebagai contoh penerapannya, dapat ditemui dalam budidaya tanaman bayam.

Pembudidayaan tanaman bayam membutuhkan perhatian khusus karena jika tanaman ini tidak mendapatkan kondisi atau keadaan tanah yang tidak sesuai kelembabannya maka tanaman ini juga tidak akan tumbuh dengan baik (Setiawati et al., 2018). Tanaman bayam memerlukan sejumlah air yang cukup, tumbuh sepanjang tahun pada ketinggian antara 5 hingga 2.000 meter di atas permukaan laut, dengan kelembaban sekitar 40% - 60% dan tanah yang ideal memiliki tekstur gembur serta memiliki pH berkisar antara 6 hingga 7 (Mayssara A., 2014)

Kandungan nutrisi yang cukup tinggi pada bayam dan rasanya yang cukup lezat menjadikan bayam sebagai salah satu komoditas sayuran yang banyak diminati masyarakat untuk dikonsumsi. Konsumsi bayam di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Data BPS (Badan Pusat Statistik) tahun

2022 konsumsi bayam per minggunya di Padang terus meningkat dari tahun 2021 hingga 2022 data tersebut dapat dilihat melalui Tabel berikut :

Tabel 1. Data Konsumsi Sayur Bayam Tahun 2021

Kota	Sayur - sayuran	Bayam (kg)
	2021	2021
Kota Padang	0,000	0,071

(Sumber: Badan Pusat Statistik Tahun 2021)

Tabel 2. Data Konsumsi Sayur Bayam Tahun 2022

Kota	Sayur - sayuran	Bayam (kg)
	2022	2022
Kota Padang	0,000	0,076

(Sumber: Badan Pusat Statistik Tahun 2022)

Bayam adalah salah satu jenis tanaman yang sering ditanam untuk diambil daunnya sebagai bahan makanan berupa sayuran hijau. Dalam setiap 100 gram daun bayam, terdapat 2,3 gram protein, 3,2 gram karbohidrat, 3 gram zat besi, dan 81 gram kalsium. Selain itu, bayam juga mengandung beragam vitamin dan mineral, termasuk vitamin A, vitamin C, niasin, thiamin, fosfor, riboflavin, natrium, kalsium, dan magnesium dalam jumlah yang signifikan yang memiliki manfaat bagi kesehatan tubuh manusia (Rianto & Ahmad, 2017).

Data BPS tahun 2022 konsumsi rata-rata sayur bayam di Padang perkapitanya dalam kurung waktu seminggu adalah 0,76 Kg/minggu, untuk konsumsi ideal sayur bayam perharinya menurut *World Health Organization*

(WHO) dan Kementerian Kesehatan merekomendasikan konsumsi sayuran serta buah-buahan sebanyak 400 gram per orang setiap harinya untuk menjaga kesehatan, dengan rincian terdiri dari 250 gram sayuran (setara dengan 2 ½ porsi atau 2 ½ gelas sayur setelah dimasak dan ditiriskan) dan 150 gram buah (setara dengan 3 buah pisang ambon ukuran sedang atau 1 ½ potong pepaya ukuran sedang atau 3 buah jeruk ukuran sedang).

Secara khusus di Indonesia, untuk balita dan anak usia sekolah, disarankan untuk mengonsumsi 300-400 gram sayuran dan buah-buahan per individu per hari, sementara bagi remaja dan orang dewasa disarankan sebanyak 400-600 gram per individu per hari. Dalam anjuran tersebut, sekitar 2/3 dari total konsumsi seharusnya berasal dari porsi sayuran. Komoditas sayuran memiliki peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan gizi dan asupan makanan.

Permintaan terhadap sayuran segar di Padang terus meningkat mencapai 61.320 ton per tahun, sementara produksi sayuran yang tersedia di Padang hanya sebesar 1.863 ton per tahun. Jumlah ini tentu jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan total permintaan sayuran oleh penduduk Kota Padang (Viera Valencia & Garcia Giraldo, 2019). Kemudian dengan kenaikan harga sayur mayur di Padang ini terjadi sejak 1 bulan terakhir akibat cuaca yang tidak menentu. Kenaikan harga yang terjadi pada keseluruhan jenis sayur, seperti sayur bayam yang sebelumnya satu ikat lima Rp5.000, menjadi Rp6.000 sampai Rp7.000.

Salah satu langkah untuk meningkatkan produktivitas sayuran di Padang dengan memanfaatkan potensi lahan pekarangan dirumah. Pekarangan dirumah tidak hanya berfungsi sebagai area dekoratif yang memberikan kesan segar, melainkan juga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan ekonomi keluarga dan memenuhi kebutuhan pangan. Jenis tanaman yang dapat ditanam di pekarangan sangat beragam, salah satunya tanaman sayur bayam (Yusuf et al., 2018).

Budidaya sayur bayam diperkarangan rumah sebagai salah satu terobosan pemanfaatan lahan sempit merupakan kegiatan yang sangat bermanfaat, karena sayur bayam sering digunakan untuk berbagai hidangan sayuran dan bahkan dihidangkan dalam hidangan mewah seperti membuat jus bayam bahkan saat ini ada UMKM yang membuat keripik dari sayur bayam. Beberapa negara berkembang telah mendorong penggunaan bayam sebagai sumber protein nabati, karena memberikan manfaat ganda dalam pemenuhan kebutuhan gizi dan perawatan kesehatan masyarakat. Penanaman sayuran memerlukan perhatian khusus agar menghasilkan hasil yang optimal.

Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil yang baik yaitu kelembaban tanah di sekitar tanaman. Bayam memerlukan pasokan air yang cukup selama pertumbuhan dan perkembangannya, karena tanaman ini sangat bergantung pada air untuk kelangsungan hidupnya (Setiawati et al., 2018). Tetapi, saat ini banyak orang salah menganggap bahwa menyiram tanaman setiap hari akan selalu menghasilkan tanaman yang baik. Pada kenyataannya, beberapa jenis sayuran, seperti bayam, tidak menyukai tanah yang terlalu lembab, karena kelembaban berlebih dapat menghambat pertumbuhan mereka.

Pada tahap awal pertumbuhan bayam, penyiraman secara rutin diperlukan jika tanah terlihat kering, terutama saat musim kemarau. Tetapi selama musim hujan, penyiraman harus disesuaikan dengan kondisi tanah. Melalui penyiraman yang tepat, kelembaban tanah dapat dijaga dengan baik. Oleh karena itu, penting untuk memberikan pasokan air yang memadai agar dapat mencapai hasil produksi yang maksimal.

Air adalah hal yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan tumbuhan, air berperan sebagai pelarut dalam sel tanaman dan juga menyediakan *medium* untuk transportasi nutrisi di dalam tanah. Untuk pertumbuhan dan perkembangan yang normal, tanaman memerlukan unsur hara, cahaya, karbondioksida, dan air yang cukup. Kekurangan pasokan air dapat mengganggu perkembangan tanaman dan berdampak negatif pada aktivitas fisiologis dan morfologis, yang akhirnya dapat menghentikan pertumbuhan tanaman. Usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian diatur pada undang-undang Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2006 tentang Irigasi.

Irigasi dapat mempengaruhi hasil dari pertanian. Kondisi tanah memerlukan air dengan jumlah yang berbeda-beda tergantung dari kelembaban tanah apakah kondisi tanah tersebut kering, lembab, atau basah. Metode konvensional pengairan tanaman masih melibatkan pekerjaan manual yang memakan waktu cukup lama. Dengan adanya teknologi, dapat diperoleh kemudahan dan peningkatan efisiensi dalam proses penyiraman, yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal (Rachmawati, 2020).

Inovasi teknologi informasi dan komunikasi dalam bidang pertanian adalah penggunaan sensor dan mikrokontroler. Dengan menggunakan alat ini dapat dioptimalkan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dibidang pertanian (Mambang et al., 2019). Melalui pemanfaatan sensor kelembaban tanah yang baik dan intergrasi penggunaan mikrokontroler sebagai perangkat mengolah data yang diterima dari sensor kelembaban tanah, sistem akan mampu memberikan pasokan air hanya pada saat dan dalam jumlah yang diperlukan oleh tanaman. Inovasi ini akan membantu mengurangi pemborosan air dan meningkatkan efisiensi dalam melakukan kegiatan penyiraman tanaman yang lebih efektif.

Peningkatan pertumbuhan tanaman melalui penerapan sistem pengendalian penyiraman otomatis ini bertujuan untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang sehat dan optimal. Dengan memberikan pasokan air yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, sistem ini dapat mengurangi risiko kerusakan tanaman akibat kelebihan atau kekurangan air.

Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian mengkaji efektifitas fungsi dari Iot dalam bidang pertanian. Dari masalah yang sudah dipaparkan, judul yang diangkat dalam penelitian ini adalah “**Rancang Bangun Sistem Pengendalian Penyiraman Tanaman Holtikultura Berbasis *Internet Of Things***”. Rancang bangun alat ini diharapkan mampu meningkatkan produktivitas sayuran bayam di Padang dengan memanfaatkan potensi lahan pekarangan dirumah dalam mengintegrasikan kegiatan penyiraman tanaman sayur bayam secara efektif dan efisien.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat diidentifikasi masalah yang ada. Adapun identifikasi masalahnya antara lain :

1. Ketersediaan air yang cukup dalam budidaya tanaman bayam.
2. *Inefisiensi* penggunaan air dalam pertanian.
3. Ketergantungan pada sumber daya manusia dalam penyiraman tanaman.
4. Kebutuhan akan konsumsi bayam yang ideal.
5. Pemanfaatan efektif teknologi IoT dalam mengatur penyiraman tanaman.

C. Batasan Masalah

Pada pembahasan tugas akhir ini, agar tidak meyimpang dari topik yang ditentukan, maka batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU V3 sebagai otak sistem yang terhubung dengan Modul Wifi ESP8266 agar dapat terhubung dengan jaringan internet dan Sensor *soil moisture* untuk analisis kelembaban tanah.
2. Pertanian lahan terbatas pada pekarangan rumah dengan metode penyiraman pertanian sistem selang *irrigation*.
3. Perancangan alat ini akan menggunakan metode perancangan *waterfall*.
4. Penelitian ini berfokus pada tanaman pertanian hortikultura yaitu sayur bayam.
5. Penggunaan Iot dalam mengatur pasokan air terhadap budidaya sayur bayam dengan pengolahan data kelembaban tanah untuk mengambil keputusan pengendalian penyiraman.

6. Aplikasi android yang digunakan untuk memonitoring dan mengontrol adalah aplikasi blynk.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini, yaitu :

1. Bagaimana merancang sistem untuk pengendalian penyiraman tanaman secara otomatis berbasis IoT dengan analisis sensor kelembaban tanah ?
2. Bagaimana cara memproses data yang dihasilkan oleh sensor kelembaban tanah agar dapat diproses oleh mikrokontroler dan mengeluarkan *output* ke aplikasi blynk secara online dan lcd 16x2 secara offline ?

E. Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan tugas akhir ini untuk :

1. Mengembangkan sistem pengendalian penyiraman otomatis untuk budidaya sayur bayam diperkarangan rumah.
2. Optimisasi penggunaan sumber daya air dalam budidaya bayam untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi penyiraman.
3. Meningkatkan produktivitas dan kesehatan tanaman bayam melalui sistem pengendalian penyiraman untuk mengurangi risiko kerusakan akibat ketidakseimbangan pasokan air.

F. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang didapat dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mengoptimalkan penggunaan air dalam pertanian, mengurangi pemborosan sumber daya air.
2. Memanfaatkan perkarangan rumah untuk produktivitas tanaman pangan sayur bayam.
3. Dapat membantu memonitoring penyiraman tanaman dengan baik dengan menggunakan sistem penyiraman berbasis Iot.