

***Prototype Sistem Otomatis Penyiraman, Pemupukan,
dan Pengaturan Suhu Tanaman di Greenhouse Berbasis
Internet of Things (IoT)***

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagai persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana
Program Studi Teknik Informatika



Disusun oleh:

Irfannudin Fathoni

2071100008

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS WIDYA DHARMA**

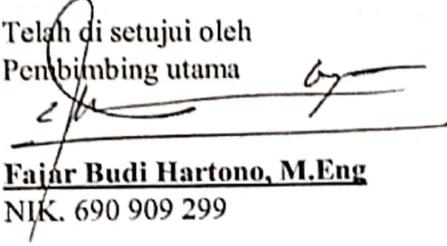
2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**Prototype Sistem Otomatis Penyiraman, Pemupukan, dan
Pengaturan Suhu Tanaman di Greenhouse Berbasis Internet of
Things (IoT)**

Diajukan oleh
Irfannudin Fathoni
NIM. 2071100008

Telah di setujui oleh
Pembimbing utama


Fajar Budi Hartono, M.Eng
NIK. 690 909 299

Tanggal 24 Juli 2024

Pembimbing Pendamping


Doni Setyawan, M.Cs
NIK. 690 208 288

Tanggal 24 Juli 2024

Mengetahui
Ketua Program Studi TI


Doni Setyawan, M.Cs
NIK. 690 208 288

Tanggal 24 Juli 2024

PENGESAHAN

Diterima dan disetujui oleh penguji

Fakultas Teknologi dan Komputer, Universitas Widya Dharma Klaten

Hari/tanggal : Rabu, 24 Juli, 2024

Waktu : 10:00

Tempat : Universitas Widya Dharma

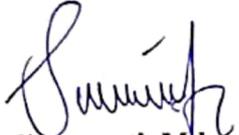
Susunan Dewan Penguji

Ketua

Sekretaris


Fajar Budi Hartono, M.Eng
NIK. 690 909 299
Penguji 1


Doni Setyawan, M.Cs
NIK. 690 208 288
Penguji 2


Istri Sulistyowati, M.kom
NIK. 690 911 322


Hendro Joko Prasetyo, M.kom
NIK. 690 903 276

Skripsi ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu

persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana oleh :

DEKAN FAKULTAS TEKNOLOGI DAN KOMPUTER


Hari Purnomo, S.T, M.Eng
NIP. 690 914 343

PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Irfannudin Fathoni
Nim : 2071100008
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknologi dan Komputer
Pembimbing : 1. Fajar Budi Hartono, M.Eng
2. Doni Setyawan, M.Cs

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah Skripsi yang berjudul “ **Prototype Sistem Otomatis Penyiraman, Pemupukan, dan Pengaturan Suhu Tanaman di Greenhouse Berbasis Internet of Things (IoT)** “ adalah benar benar karya saya sendiri dan bebas dari plagiat. Hal-hal yang bukan merupakan karya saya dalam skripsi ini telah diberi tanda sitasi dan ditunjukkan dalam Daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pembatalan ijazah dan pencabutan gelar yang saya peroleh dari skripsi.

Klaten, 29 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



IrfannudinFathoni

MOTTO

"Seungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri." –

QS Ar Rad 11

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."

Al Baqarah 286

"Kesuksesan tidak diukur dari seberapa sering Anda jatuh, tetapi seberapa sering Anda bangkit kembali."

Vince Lombardi

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan dan suri tauladan kida Nabi Besar Muhammad SAW.

Untuk itu penulis memepersembahkan skripsi ini dan rasa terima kasih penulis ucapkan untuk :

1. Ke dua Orang Tua (Bapak Marsis dan Ibu Robiyati) yang tiada hentinya mendo'akan, memberikan perhatian, nasihat dan kasih sayang serta selalu memberikan dorongan baik moral maupun material kepada saya.
2. Adik saya Naila Adzkiya Irfah yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi.
3. Anisa Widya Warsana, selaku partner yang telah membantu dan memberikan semangat dalam penyusunan skripsi ini sampai selesai.
4. Sahabat saya Raka Arifin, Bagas Oktobera yang telah membantu setiap proses penyusunan skripsi hingga selesai, dan selalu memberikan semangat selama menyusun skripsi.
5. Keluarga besar Grub Sat-Set terima kasih untuk semua kenangan, motivasi dan kebersamaannya

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang. Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini untuk memenuhi persyaratan guna mendapatkan gelar Sarjana Strata satu (S1) Teknik Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi dan Komputer Universitas Widya Dharma Klaten, dengan judul skripsi **“Prototype Sistem Otomatis Penyiraman, Pemupukan, dan Pengaturan Suhu Tanaman di Greenhouse Berbasis Internet of Things (IoT)”**

Peneliti menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Prof. DR.H. Triyono, M.Pd. Rektor Universitas Widya Dharma Klaten.
2. Bapak Harri Purnomo, ST,MT. Dekan Fakultas Teknologi dan Komputer Universitas Widya Dharma Klaten.
3. Doni Setyawan, M.Cs. sebagai Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Widya Dharma Klaten Sekaligus Dosen Pembimbing II yang memberikan bimbingan dan mengarahkan sampai tersusunya tugas akhir ini.
4. Bapak Fajar Budi Hartono, M.Eng. sebagai pembimbing I yang memberikan bimbingan dan mengarahkan sampai tersusunya tugas

akhir ini

5. Kedua orangtua yang telah memberikan dukungan baik material, motivasi maupun doa sehingga sampai tersusunnya tugas akhir ini.
6. Seluruh teman –teman program studi Teknik Informatika angkatan 2020, terimakasih atas bantuan dan kebersamaan kalian.
7. Seluruh Dosen Fakultas Teknologi dan Komputer Universitas Widya Dharma Klaten yang telah memberikan bekal ilmunya.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu tersusunnya tugas akhir ini.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat peneliti harapkan guna perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, khususnya dan dapat dijadikan referensi atau studi banding bagi mahasiswa dan masyarakat luas.

Klaten,....., 2024

Irfannudin Fathoni

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
1. Alasan Pemilihan Judul:.....	6
2. Rumusan Masalah.....	8
3. Batasan Masalah	8
4. Keaslian Penelitian	11

5. Manfaat Penelitian	13
B. Tujuan Penelitian	16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	16
A. Tinjauan Pustaka	16
B. Landasan Teori.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	36
A. Identifikasi Kebutuhan	36
1. Alat.....	36
2. Bahan	37
3. Peralatan Pendukung penelitian	38
B. Jalanya Penelitian.....	40
1. Pengumpulan Data.....	40
2. Analisis Kebutuhan.....	42
C. Perancangan	44
1. Perancangan Mekanik	44
2. Perancangan Elektrikal	46
3. Perancangan Perangkat Lunak	51
BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	50
A. Pengujian	50
B. Hasil dan Pembahasan Pengujian	62

C. Pengoprasian Alat	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
A. Kesimpulan	75
B. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan.....	21
Tabel 3. 1 Jenis jenis alat yang dibutuhkan.....	36
Tabel 3. 2 Jenis Jenis Bahan Yang Dibutuhkan	37
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor DHT11	55
Tabel 4. 2 Pengujian Capacitive Soil Moisture sensor	56
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor RTC.....	56
Tabel 4. 4 Pengujian Internet of Things.....	58
Tabel 4. 5 Pengujian Alat Keseluruhan	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Greenhouse	27
Gambar 2. 2 Power Supply Adaptor DC 12V 3A	28
Gambar 2. 3 Esp32.....	29
Gambar 2. 4 Capacitive soil moisture sensor	30
Gambar 2. 5 DHT11	31
Gambar 2. 6 RTC.....	31
Gambar 2. 7 Relay 3 chanel	32
Gambar 2. 8 Pompa air	33
Gambar 2. 9 LCD 2x16.....	34
Gambar 2. 10 Modul I2C LCD.....	35
Gambar 3. 1 Rancangan prototype Greenhouse	45
Gambar 3. 2 Perancangan pengimplementasian.....	45
Gambar 3. 3 Sekema perancangan elektikal	47
Gambar 3. 4 Diagram blok perancangan alat	48
Gambar 3. 5 Diagram flowcart penyiraman dan pengaturan suhu	51
Gambar 3. 6 Diagram Flowcart pemupukan	52
Gambar 4. 1 Pengujian LCD	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Waeancara Greenhouse	80
Lampiran 2 Kode Pemograman Sistem	81
Lampiran 3 Perancangan Alat	95
Lampiran 4 Hasil Alat Yang Sudah di Rancang.....	96
Lampiran 5 Pengujian Wifi Manager	98
Lampiran 6 Pengujian Internet of Things Menggunakan Telegram.....	100
Lampiran 7 Pengujian Alat Menggunakan Prototype.....	101
Lampiran 8 Kuesioner Pengumpulan Data Minat Pemuda	103
Lampiran 9 Hasil Jawaban Dari Kuesioner.....	108
Lampiran 10 Ujicoba Sistem Bersama Pemilik Greenhouse	110
Lampiran 11 Hasil Turnitin.....	111

ABSTRAK

IRFANNUDIN FATHONI NIM. 2071100008. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi dan Komputer, Universitas Widya Dharma Klaten. Judul Skripsi : ***Prototype Sistem Otomatis Penyiraman, Pemupukan, dan Pengaturan Suhu Tanaman di Greenhouse Berbasis Internet of Things (IoT).***

Latar belakang pada masalah ini di beberapa tahun terakhir, minat pemuda untuk terjun ke dunia pertanian cenderung menurun. Berdasarkan data dan observasi, salah satu alasan utama penurunan minat ini adalah persepsi bahwa pertanian memerlukan perawatan tanaman yang rumit dan menyita banyak waktu serta tenaga. Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah “(1) Bagaimana sistem otomatis berbasis IoT ini dapat membantu menarik minat pemuda untuk terjun ke dunia pertanian dengan memberikan kemudahan dan efisiensi dalam pengelolaan tanaman di *greenhouse*? (2) Bagaimana mengintegrasikan ketiga sistem otomatis (penyiraman, pemupukan, dan pengaturan suhu) dalam satu platform berbasis IoT yang dapat dipantau dan dikendalikan secara real-time melalui perangkat mobile?” Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan mengevaluasi sistem otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat mengatur penyiraman, pemupukan, dan pengaturan suhu tanaman di *greenhouse*.

Penelitian ini dilaksanakan di *greenhouse* bapak Marsis yang berlokasi di Tegalrejo, Karangpakel, Trucuk, Klaten yang disimulasikan menggunakan prototype didalam aquarium. Penelitian ini menerapkan teknologi dalam pengembangan alat untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman di *greenhouse* dengan fokus pada penyiraman, pemupukan dan pengaturan suhu di dalam *greenhouse*. Alat ini menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terkoneksi dengan internet melalui wifi, serta dilengkapi dengan sensor capacitive soil moisture, DHT11 serta RTC yang dapat dimonitoring menggunakan pesan dari telegram yang telah dihubungkan ke mikrokontroler.

Berdasarkan hasil perancangan semua komponen dapat berjalan sesuai yang diharapkan, sehingga dapat menjawab rumusan masalah bahwa melalui kuesioner yang telah di desebat didapatkan hasil minat pemuda yang cenderung lebih tinggi setelah adanya sistem otomatis penyiraman, pemupukan, dan pengaturan suhu tanaman di *greenhouse* berbasis *internet of things* (IoT). Sistem yang sudah dirancang oleh peneliti mampu bekerja dengan baik, sensor kelembaban tanah akan mendeteksi kelembaban jika kelembaban kurang dari 40% maka sistem akan melakukan penyiraman, sensor DHT11 mendeteksi kelembaban udara dan suhu ruangan jika kelembaban udara kurang dari 60% dan suhu ruangan melebihi 40°C maka sistem akan melakukan *fogging* untuk menyetabilkan suhu dan kelembaban, sensor RTC akan mendeteksi waktu jika hari ini hari rabu dan jam menunjukkan 10.00 maka sistem akan melakukan pemupukan selama 2 detik. *Internet of Things* berjalan dengan baik penggunaan koneksi dapat di ubah sesuai yang di inginkan melalui wifi manager monitoring dapat digunakan dengan baik menggunakan telegram.

Kata Kunci : Greenhouse, Internet of Things (IoT).

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah negara agraris dimana sebagian besar wilayahnya digunakan untuk sektor pertanian. Mayoritas masyarakat Indonesia hidup dari hasil bercocok tanam atau bertani sehingga pertanian merupakan sektor penting dalam meningkatkan kesejahteraan kehidupan masyarakat Indonesia. (dalam R. Nadia Permata, Cepriadi, Yulia Andriani, 2024: 1).

Pertanian sering dikaitkan dengan pekerjaan manual yang menuntut fisik. Hal ini mungkin benar di beberapa daerah di Indonesia. Meskipun ada pengenalan teknologi pertanian yang canggih, mekanisasi dan adopsi teknologi masih cukup rendah, dengan 87,59% rumah tangga petani masih memilih untuk menggunakan metode konvensional dalam bertani. (dalam Andy Fernanda Probotrianto, CNBC Indonesia, 2023).

Dalam beberapa tahun terakhir, minat pemuda untuk terjun ke dunia pertanian cenderung menurun. Berdasarkan data dan observasi, salah satu alasan utama penurunan minat ini adalah persepsi bahwa pertanian memerlukan perawatan tanaman yang rumit dan menyita banyak waktu serta tenaga. Tantangan ini terutama dirasakan pada pemeliharaan yang melibatkan penyiraman, pemupukan, dan pengaturan suhu secara manual, yang memerlukan perhatian dan keterampilan khusus.

Perubahan kondisi iklim juga mempersempit area pertanian yang sesuai pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pendapatan petani berisiko turun 9-

25 persen. Fenomena ini berdampak pada kekeringan yang berakibat kurangnya ketersediaan air sehingga berpeluang menimbulkan konflik alokasi kebutuhan air untuk pertanian, industri, dan energy. "Perubahan iklim juga menyebabkan sulitnya menentukan waktu tanam karena terjadi pergeseran puncak musim hujan, kapan awal dan akhir" ujar Suharso dalam seminar bertajuk "Antisipasi Dampak Perubahan Iklim untuk Pembangunan Indonesia Emas 2045", di Gedung Bappenas, Jakarta, Senin (21/8/2023). (dalam yosepha debrina ratih pusparisa, kompas.id, 2023)

Pertanian modern menghadapi tantangan besar dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas untuk memenuhi kebutuhan pangan yang terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan populasi global. Salah satu sektor pertanian yang mendapatkan perhatian khusus adalah *greenhouse*, sebagai infrastruktur pertanian yang memungkinkan kontrol lingkungan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Namun, pengelolaan *greenhouse* yang efisien juga menghadapi kendala serupa, yaitu kebutuhan akan pengaturan yang tepat dan berkelanjutan dalam hal penyiraman, pemupukan, dan pengaturan suhu. Pengelolaan ini sangat penting untuk memastikan tanaman tumbuh dengan optimal dan menghasilkan produk berkualitas tinggi. Dalam konteks ini hal penyiraman, pemupukan, dan pengaturan suhu tanaman di *greenhouse* menjadi aspek kritis dalam mencapai hasil yang optimal.

Perkembangan pesat seiring dengan kemajuan teknologi. Salah satu teknologi yang banyak diterapkan dalam bidang ini adalah *Internet of Things* (IoT). IoT memungkinkan berbagai perangkat untuk saling berkomunikasi dan

bertukar data melalui internet, sehingga dapat menciptakan sistem yang lebih efisien dan terotomatisasi.

Sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT menawarkan solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Dengan memanfaatkan sensor kelembapan tanah, suhu, dan kelembapan udara yang terhubung ke jaringan internet, sistem ini dapat melakukan pemantauan secara real-time dan menyiram tanaman secara otomatis sesuai kebutuhan. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan air, tetapi juga memastikan tanaman mendapatkan jumlah air, pupuk dan suhu yang tepat, sehingga pertumbuhan tanaman dapat dioptimalkan.

Dalam penelitiannya berjudul "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino pada Rumah Tanaman" (Meji Mediawan, 2018), Sistem juga dapat menampilkan kondisi terkini dari status kelembapan tanah dan temperatur rumah tanaman. Hasil pengujian menunjukkan pertumbuhan tanaman pada metode hidroponik lebih cepat dibandingkan dengan metode penanaman konvensional, dan sistem tersebut dapat bekerja dengan baik sesuai rancangan.

Dalam penelitiannya berjudul "Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Selada (*Lactuca Sativa i*) Dalam Pot Dengan Sistem Kontrol Nodemcu dan Sensor Kelembapan YL-69 Berbasis IOT" (Muhammad Fakhri Mulyadi, 2023), Sistem IoT ini jika dikembangkan akan sangat bermanfaat terutama dalam kontrol dan monitoring alat. Seperti kita ketahui bahwa kendala baik petani ataupun pecinta tanaman hias selama ini salah satunya terletak pada masalah penyiraman. Penyiraman tanaman biasanya dilakukan masih dengan cara manual dengan frekuensi penyiraman yang tidak terukur. Tujuan dari penelitian

ini yaitu untuk membuat alat rancang bangun sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT, mengetahui pengaruh penyiram tanaman otomatis berbasis IoT terhadap pertumbuhan tanaman selada dan mengetahui karakteristik sensor DHT11 dalam sistem penyiram tanaman berbasis IoT.

Dengan reverensi penelitian terdahulu Penelitian ini memiliki potensi untuk mengurangi pemborosan sumber daya seperti air pupuk melalui optimalisasi penyiraman tanaman, serta dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap keberlanjutan pertanian secara menyeluruh. Penelitian ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan teknologi dalam manajemen penyiraman, pemupukan dan penyemprotan tanaman di *green house* dengan mengintegrasikan teknologi IoT.

Penelitian ini mengusulkan pengembangan "Sistem Otomatis Penyiraman, Pemupukan, dan Pengaturan Suhu Tanaman di *Greenhouse* Berbasis *Internet of Things* (IoT)". Sistem ini dirancang untuk memberikan solusi inovatif yang dapat menarik minat pemuda untuk kembali tertarik pada dunia pertanian dengan menawarkan kemudahan dan efisiensi dalam pengelolaan tanaman. Adapun fitur utama yang ditawarkan oleh sistem ini adalah:

1. Menyiram tanaman secara otomatis: Dengan menggunakan sensor kelembapan tanah, sistem dapat memantau tingkat kelembapan dan mengaktifkan pompa air secara otomatis ketika kelembapan tanah berada di bawah ambang batas yang telah ditentukan.
2. Memupuk tanaman secara otomatis: Sistem ini akan mengatur pemberian pupuk secara terjadwal dan berdasarkan kebutuhan nutrisi tanaman yang

terpantau oleh sensor khusus, sehingga memastikan tanaman mendapatkan nutrisi yang optimal.

3. Mengatur suhu di dalam *greenhouse*: Sensor suhu akan memantau kondisi suhu di dalam *greenhouse* dan mengaktifkan perangkat pengatur suhu seperti kipas angin atau pemanas untuk menjaga suhu tetap dalam kisaran optimal.

Implementasi sistem otomatis berbasis IoT ini diharapkan dapat mengatasi persepsi bahwa pertanian adalah pekerjaan yang berat dan rumit. Dengan teknologi ini, pemuda dapat melihat bahwa pertanian modern bisa dilakukan dengan lebih mudah, efisien, dan menarik. Selain itu, pemantauan dan pengelolaan yang dapat dilakukan secara real-time melalui perangkat mobile juga memberikan fleksibilitas yang lebih besar bagi para petani.

Penggunaan teknologi ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan efisiensi dan produktivitas pertanian, tetapi juga mendukung praktik pertanian yang berkelanjutan. Dengan pengelolaan sumber daya yang lebih baik dan pengurangan penggunaan air serta pupuk yang berlebihan, dampak negatif terhadap lingkungan dapat diminimalkan.

Secara keseluruhan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi sektor pertanian dengan menarik kembali minat pemuda, meningkatkan efisiensi pengelolaan *greenhouse*, dan mendorong adopsi teknologi modern dalam pertanian. Ini akan menjadi langkah penting dalam mengatasi tantangan pertanian di era modern dan memastikan keberlanjutan sektor pertanian di masa depan.

1. Alasan Pemilihan Judul:

a. Minat Pemuda yang Menurun dalam Pertanian

Saat ini, terdapat penurunan minat pemuda untuk bekerja di sektor pertanian. Salah satu alasan utamanya adalah persepsi bahwa pertanian merupakan pekerjaan yang berat, rumit, dan memerlukan perawatan tanaman yang intensif serta menyita banyak waktu dan tenaga. Dengan mengembangkan sistem otomatis berbasis IoT, diharapkan minat pemuda terhadap pertanian dapat ditingkatkan kembali karena pekerjaan menjadi lebih mudah dan menarik.

b. Pentingnya Efisiensi dalam Pengelolaan *Greenhouse*

Greenhouse merupakan solusi untuk mengatasi tantangan lingkungan dalam pertanian, namun pengelolaannya membutuhkan pengaturan yang tepat untuk memastikan kondisi optimal bagi pertumbuhan tanaman. Sistem otomatis yang mengatur penyiraman, pemupukan, dan suhu dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas pengelolaan *greenhouse*.

c. Potensi Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam Pertanian

IoT merupakan teknologi yang dapat menghubungkan perangkat fisik melalui internet untuk saling berkomunikasi dan bekerja secara otomatis. Pemanfaatan IoT dalam pertanian, khususnya dalam pengelolaan *greenhouse*, dapat mengotomatisasi proses yang sebelumnya dilakukan secara manual, sehingga mengurangi beban kerja petani dan meningkatkan akurasi serta efisiensi.

d. Pengelolaan Sumber Daya yang Lebih Baik

Dengan sistem otomatis berbasis IoT, penggunaan air dan pupuk dapat diatur dengan lebih baik. Sensor-sensor yang digunakan dalam sistem ini akan memastikan bahwa tanaman hanya mendapatkan air dan pupuk sesuai dengan kebutuhannya, sehingga mengurangi pemborosan dan dampak negatif terhadap lingkungan.

e. Real-Time Monitoring dan Pengendalian

Teknologi IoT memungkinkan pemantauan dan pengelolaan kondisi *greenhouse* secara real-time melalui perangkat mobile atau komputer. Hal ini memberikan fleksibilitas yang lebih besar bagi petani untuk mengawasi dan mengatur kondisi tanaman tanpa harus selalu berada di lokasi, serta memungkinkan intervensi cepat jika terjadi masalah.

f. Dukungan terhadap Pertanian Berkelanjutan

Implementasi sistem otomatis ini mendukung praktik pertanian yang lebih berkelanjutan. Dengan pengelolaan yang lebih efisien, penggunaan sumber daya yang lebih sedikit, dan peningkatan produktivitas, pertanian dapat menjadi lebih ramah lingkungan dan ekonomis dalam jangka panjang.

g. Relevansi dan Kontribusi Penelitian

Penelitian ini tidak hanya relevan dengan tantangan dan kebutuhan saat ini di sektor pertanian, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan teknologi pertanian yang modern dan inovatif. Hasil

penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pengembangan lebih lanjut dan implementasi teknologi IoT di berbagai aspek pertanian lainnya

2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana sistem otomatis berbasis IoT ini dapat membantu menarik minat pemuda untuk terjun ke dunia pertanian dengan memberikan kemudahan dan efisiensi dalam pengelolaan tanaman di *greenhouse*?
2. Bagaimana mengintegrasikan ketiga sistem otomatis (penyiraman, pemupukan, dan pengaturan suhu) dalam satu platform berbasis IoT yang dapat dipantau dan dikendalikan secara real-time melalui perangkat mobile?

3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa batasan masalah yang perlu diperhatikan untuk memperjelas ruang lingkup dan fokus dari studi yang dilakukan. Batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut:

a. Lingkup *Greenhouse*

Penelitian ini terbatas pada pengembangan sistem otomatis untuk penyiraman, pemupukan, dan pengaturan suhu pada *greenhouse* skala kecil hingga menengah. Tidak mencakup aplikasi untuk *greenhouse* skala besar atau komersial dengan kebutuhan dan kompleksitas yang lebih tinggi.

b. Jenis Tanaman

Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini difokuskan pada jenis tanaman tertentu yang umum ditanam di *greenhouse*, seperti

sayuran daun dan buah-buahan kecil. Penelitian ini tidak mencakup pengaturan khusus untuk tanaman yang memerlukan kondisi lingkungan yang sangat spesifik atau tanaman eksotis.

c. Sensor dan Aktuator

Penelitian ini menggunakan jenis sensor yang umum dan tersedia di pasaran, seperti sensor kelembapan tanah, sensor suhu, dan aktuator seperti pompa air dan kipas angin. Penggunaan sensor dan aktuator canggih atau khusus yang tidak umum tidak termasuk dalam lingkup penelitian ini.

d. Konektivitas IoT

Penelitian ini memanfaatkan jaringan internet yang stabil dan andal untuk menghubungkan sensor, aktuator, dan platform pemantauan. Batasan ini berarti bahwa sistem mungkin tidak berfungsi optimal di area dengan koneksi internet yang buruk atau tidak tersedia.

e. Platform Pemantauan dan Pengendalian

Pengembangan platform pemantauan dan pengendalian dilakukan dengan menggunakan perangkat mobile atau komputer yang berbasis Android atau iOS. Penelitian ini tidak mencakup pengembangan aplikasi untuk sistem operasi lain atau perangkat khusus.

1. Kondisi Lingkungan

Sistem yang dikembangkan dirancang untuk beroperasi dalam kondisi lingkungan normal yang biasa terdapat di *greenhouse*, dengan

suhu dan kelembapan yang relatif stabil. Penelitian ini tidak mencakup kondisi ekstrem seperti perubahan suhu drastis atau bencana alam.

f. Efisiensi dan Produktivitas

Evaluasi efektivitas dan efisiensi sistem otomatis dilakukan berdasarkan parameter umum seperti peningkatan produktivitas tanaman, pengurangan penggunaan air dan pupuk, serta kemudahan penggunaan sistem. Batasan ini berarti penelitian tidak akan mendalami aspek ekonomis secara rinci atau dampak jangka panjang dari penerapan sistem ini.

g. Keamanan dan Privasi

Penelitian ini tidak secara mendalam membahas aspek keamanan dan privasi data yang dikirim dan diterima oleh perangkat IoT. Fokus utama adalah pada fungsionalitas dan efisiensi sistem, bukan pada mitigasi risiko keamanan siber.

h. Implementasi dan Uji Coba

Implementasi dan uji coba sistem dilakukan dalam lingkungan yang terkontrol dan terbatas, tidak mencakup pengujian lapangan dalam skala besar atau di berbagai lokasi dengan kondisi yang sangat berbeda.

Dengan adanya batasan-batasan masalah ini, diharapkan penelitian dapat lebih fokus dan terarah, serta hasil yang diperoleh dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan sistem otomatis untuk pengelolaan *greenhouse* berbasis IoT.

4. Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai "Prototype Sistem Otomatis Penyiraman, Pemupukan, dan Pengaturan Suhu Tanaman di *Greenhouse* Berbasis *Internet of Things* (IoT)" menawarkan beberapa aspek keaslian yang menjadi kontribusi baru dalam bidang pertanian dan teknologi. Keaslian penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Integrasi Sistem Otomatis yang Komprehensif

Meskipun sudah ada penelitian yang membahas otomatisasi penyiraman, pemupukan, atau pengaturan suhu secara terpisah, penelitian ini menawarkan keaslian melalui integrasi ketiga sistem tersebut dalam satu platform berbasis IoT. Pendekatan ini memungkinkan pengelolaan *greenhouse* yang lebih holistik dan efisien.

2. Penggunaan Teknologi IoT untuk *Greenhouse*

Pemanfaatan IoT dalam penelitian ini tidak hanya terbatas pada pengumpulan data dari sensor, tetapi juga melibatkan pengendalian otomatis berdasarkan data real-time. Hal ini meningkatkan interaktivitas dan responsivitas sistem, memberikan solusi yang lebih canggih dibandingkan metode konvensional.

3. Fokus pada Minat Pemuda dalam Pertanian

Penelitian ini mengangkat isu menurunnya minat pemuda dalam pertanian dan menawarkan solusi melalui teknologi. Pendekatan ini menunjukkan inovasi dalam cara menarik generasi muda untuk terlibat

dalam sektor pertanian, dengan menekankan kemudahan dan modernitas melalui otomatisasi.

4. Evaluasi Efektivitas dan Efisiensi

Penelitian ini tidak hanya berfokus pada pengembangan sistem, tetapi juga melakukan evaluasi menyeluruh terhadap efektivitas dan efisiensi sistem otomatis dalam meningkatkan produktivitas tanaman serta mengurangi penggunaan sumber daya. Ini memberikan kontribusi empiris yang penting dalam bidang teknologi pertanian.

5. *Real-Time* Monitoring dan *Remote Control*

Keaslian lain dari penelitian ini adalah pengembangan fitur monitoring dan kontrol secara real-time melalui perangkat mobile atau komputer. Pendekatan ini memungkinkan pengelolaan jarak jauh yang lebih fleksibel dan praktis, yang belum banyak diimplementasikan dalam penelitian serupa.

6. Penerapan di Lingkungan Tropis

Banyak penelitian otomatisasi greenhouse berbasis IoT dilakukan di negara-negara dengan iklim sedang. Penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan penerapan dan uji coba sistem dalam kondisi iklim tropis seperti di Indonesia, menyesuaikan teknologi dengan tantangan lingkungan yang spesifik.

7. Pendekatan Berkelanjutan

Penelitian ini mempromosikan praktik pertanian berkelanjutan dengan mengoptimalkan penggunaan air dan pupuk, serta menjaga kondisi

lingkungan yang ideal untuk tanaman. Ini menambah keaslian penelitian dengan menekankan aspek lingkungan dan keberlanjutan.

8. Pengembangan Platform Terintegrasi

Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini melibatkan pengembangan platform terintegrasi yang mampu mengumpulkan, menganalisis, dan menampilkan data dari berbagai sensor secara bersamaan. Pengembangan ini menawarkan kontribusi teknis yang signifikan dalam bidang IoT dan pengelolaan data.

Dengan berbagai aspek keaslian yang ditawarkan, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi praktis untuk masalah yang ada dalam pengelolaan *greenhouse*, tetapi juga membuka jalan bagi inovasi lebih lanjut dalam bidang pertanian modern dan teknologi IoT. Keaslian penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berharga bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan aplikasi praktis di lapangan.

5. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik kepada peneliti, masyarakat maupun mahasiswa, sebagai berikut :

1) Manfaat bagi Peneliti

a. Pengembangan Keahlian Teknis:

Penelitian ini memberikan kesempatan bagi peneliti untuk memperdalam pengetahuan dan keterampilan dalam bidang Internet of Things (IoT), otomatisasi, dan teknologi sensor, serta aplikasi praktisnya dalam pertanian.

b. Kontribusi Ilmiah:

Peneliti dapat berkontribusi pada literatur ilmiah dengan menambahkan pengetahuan baru mengenai integrasi sistem otomatisasi dalam pengelolaan *greenhouse* berbasis IoT.

c. Pengalaman Penelitian:

Peneliti memperoleh pengalaman berharga dalam merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi sistem teknis, serta dalam menyelesaikan masalah praktis yang dihadapi selama proses penelitian.

2) Manfaat bagi Masyarakat

a. Peningkatan Produktivitas Pertanian:

Sistem otomatis yang dikembangkan dapat membantu petani meningkatkan produktivitas tanaman melalui pengelolaan yang lebih efisien dan optimal, sehingga hasil panen dapat meningkat.

b. Pengelolaan Sumber Daya yang Lebih Efisien:

Penggunaan air dan pupuk yang lebih tepat sasaran mengurangi pemborosan sumber daya dan mengurangi biaya operasional, yang pada akhirnya dapat meningkatkan keuntungan bagi petani.

c. Keberlanjutan Lingkungan:

Praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan melalui pengelolaan sumber daya yang efisien dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan mendukung pertanian berkelanjutan.

d. Ketahanan Pangan:

Dengan peningkatan produktivitas dan efisiensi, kontribusi terhadap ketahanan pangan nasional dapat lebih terjamin, mendukung pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat.

3) Manfaat bagi Mahasiswa

1. Penerapan Ilmu Pengetahuan:

Penelitian ini memungkinkan mahasiswa untuk menerapkan teori dan konsep yang telah dipelajari di kelas dalam proyek nyata, meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis mereka.

2. Pengembangan Keterampilan Penelitian:

Mahasiswa mendapatkan pengalaman dalam melakukan penelitian ilmiah, termasuk perencanaan, pelaksanaan, analisis data, dan penulisan laporan ilmiah.

3. Persiapan Karir:

Pengalaman dalam pengembangan dan implementasi teknologi berbasis IoT dan otomatisasi dapat menjadi nilai tambah bagi mahasiswa dalam memasuki dunia kerja, terutama di bidang teknologi dan pertanian modern.

4. Peningkatan Minat dan Inovasi:

Penelitian ini dapat meningkatkan minat mahasiswa terhadap inovasi teknologi dalam pertanian, mendorong mereka untuk berpikir kreatif dan mengembangkan solusi baru untuk tantangan di sektor pertanian.

Dengan berbagai manfaat tersebut, penelitian ini tidak hanya memberikan keuntungan bagi peneliti, masyarakat, dan mahasiswa, tetapi juga berpotensi memberikan dampak positif yang luas dalam mendukung kemajuan teknologi dan peningkatan efisiensi di sektor pertanian.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi sistem otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat mengatur penyiraman, pemupukan, dan pengaturan suhu tanaman di *greenhouse*. Secara spesifik, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merespon Rumusan Masalah 1

Meningkatkan Minat Pemuda Terhadap Pertanian Menunjukkan bahwa penggunaan teknologi IoT dapat membuat pekerjaan pertanian menjadi lebih mudah, modern, dan menarik, dengan harapan dapat meningkatkan minat pemuda untuk terjun ke dunia pertanian.

2. Merespon Rumusan Masalah 2

Mengintegrasikan Ketiga Sistem Otomatis dalam Satu Platform Berbasis IoT Mengintegrasikan sistem penyiraman, pemupukan, dan pengaturan suhu dalam satu platform yang terhubung melalui jaringan internet, memungkinkan pemantauan dan pengendalian secara real-time melalui perangkat mobile atau komputer.

Mengembangkan Platform Monitoring dan Pengendalian *Real-Time* Merancang antarmuka pengguna yang mudah digunakan untuk pemantauan

dan pengendalian kondisi greenhouse secara real-time, sehingga petani dapat mengelola greenhouse dengan lebih fleksibel dan efektif.

3. Merespon Kedua Rumusan Masalah Secara Bersama-sama

Merancang dan Mengimplementasikan Sistem Otomatis Penyiraman:

Mengembangkan sistem yang mampu memantau kelembapan tanah secara real-time menggunakan sensor dan mengaktifkan pompa air secara otomatis untuk menjaga kelembapan tanah pada tingkat yang optimal.

Merancang dan Mengimplementasikan Sistem Otomatis Pemupukan

Menciptakan sistem yang dapat mengatur pemberian pupuk secara otomatis berdasarkan jadwal dan kebutuhan nutrisi tanaman yang terpantau oleh sensor, sehingga tanaman mendapatkan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhannya.

Merancang dan Mengimplementasikan Sistem Pengaturan Suhu

Mengembangkan sistem yang mampu memantau suhu di dalam greenhouse secara terus-menerus dan mengaktifkan perangkat pengatur suhu seperti kipas angin atau pemanas untuk menjaga suhu tetap dalam kisaran optimal bagi pertumbuhan tanaman.

Mengukur Efektivitas dan Efisiensi Sistem Otomatis Berbasis IoT

Mengevaluasi dampak penerapan sistem otomatis terhadap produktivitas tanaman, efisiensi penggunaan air dan pupuk, serta kemudahan penggunaan sistem oleh petani.

Mendukung Praktik Pertanian Berkelanjutan Mendorong penggunaan

sumber daya yang lebih efisien dan ramah lingkungan melalui pengelolaan

otomatis yang mengurangi pemborosan air dan pupuk, serta meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Dengan mencapai tujuan-tujuan ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menghadapi tantangan pertanian modern dengan teknologi IoT untuk meningkatkan efisiensi perawatan tanaman di *greenhouse* dan bertujuan untuk memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengelolaan *greenhouse* yang lebih efisien dan produktif, serta menarik minat generasi muda untuk kembali tertarik pada sektor pertanian melalui penerapan teknologi modern.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pengujian dan pembahasan proyek ahir mengenai perancangan dan pembuatan alat Prototype Sistem Otomatis Penyiraman, Pemupukan, dan Pengaturan Suhu Tanaman di *Greenhouse* Berbasis *Internet of Things* (IoT) dapat diambil kesimpulan yaitu:

Dari hasil perancangan semua komponen dapat berjalan sesuai yang diharapkan, sehingga dapat menjawab rumusan masalah bahwa melalui kuesioner yang telah disebar didapatkan hasil minat pemuda yang cenderung lebih tinggi setelah adanya sistem otomatis penyiraman, pemupukan, dan pengaturan suhu tanaman di *greenhouse* berbasis *internet of things* (IoT).

Sistem yang sudah dirancang oleh peneliti mampu bekerja dengan baik, sensor kelembaban tanah akan mendeteksi kelembaban jika kelembaban kurang dari 40% maka sistem akan melakukan penyiraman, sensor DHT11 mendeteksi kelembaban udara dan suhu ruangan jika kelembaban udara kurang dari 60% dan suhu ruangan melebihi 40°C maka sistem akan melakukan *fogging* untuk menyetabilkan suhu dan kelembaban, sensor RTC akan mendeteksi waktu jika hari ini hari rabu dan jam menunjukkan 10.00 maka sistem akan melakukan pemupukan selama 2 detik.

Internet of Things berjalan dengan baik penggunaan koneksi dapat di ubah sesuai yang di inginkan melalui wifi manager monitoring dapat digunakan dengan baik menggunakan telegram.

B. Saran

Alat ini masih banyak kekurangan dalam pengerjaan alat yang dibuat maka dari itu penulis menyarankan sebagai berikut :

1. Alat ini hanya menggunakan satu sensor kelembaban tanah saya sehingga pengumpulan data pada kelembaban tanah kurang optimal karena per pusat pada satu tanaman saja, penulis menyarankan untuk menambahkan beberapa sensor kelembaban tanah supaya data yang di peroleh lebih optimal.
2. Pada penengendali suhu yang fokus menggunakan *fogging* saja oleh karena itu penulis menyarankan menambahkan kipas supaya pengaturan suhu dapan dapan lebih cepat dalam menyetabilkan suhu dan kelembaban di dalam green house.
3. Jika sistem ini ingin di implementasikan di *greenhouse* maka pompa yang digunakan montor DC bertegangan 12v dan penambahan sensor kelembaban tanah sangat di perlukan, jika greenhouse terdapat lebih dari 1 dan jarak antara *greenhouse* melebihi 200m maka setiap *greenhouse* terdapat 1 buah mikrokontroler.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, T. (2016). Sistem pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi. *Sosial Budaya*, 12(1), 117-126.
- Azis, N., Hartawan, M. S., & Amelia, S. (2020). Rancang Bangun Otomatisasi Penyiraman dan Monitoring Tanaman Kangkung Berbasis Android. *IKRA-ITH Informatika: Jurnal Komputer dan Informatika*, 4(3), 95-102.
- Haryanto, D., & Wijaya, R. I. (2020). Tempat sampah membuka dan menutup otomatis menggunakan sensor inframerah berbasis arduino uno. *Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika (JUMANTAKA)*, 3(1).
- Hidayat, Y. F., Hendrawan, A. H., & Ritzkal, R. (2019). Purwarupa Alat Penyiram Tanaman Otomatis menggunakan Sensor Kelembaban Tanah dengan Notifikasi Whatsapp. *Prosiding Semnastek*.
- Istiana, W. (2022). SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266. *Jurnal Portal Data*, 2(6).
- Lubis, Z. (2021). Teklogi Terbaru Perancangan Model Alat Penyiram Tanaman Dengan Pengontrolan Otomatis. *JET (Journal Of Electrical Technology)*, 6(2), 58-64.
- Mediawan, M. (2018). *Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino pada Rumah Tanaman* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA).
- Mengatasi Krisis Regenerasi di Sektor Pertanian Indonesia-CNBC Indonesia (2023). Diakses Maret 11, 2024, dari <https://www.cnbcindonesia.com/opini/20230704141012-14-451144/mengatasi-krisis-regenerasi-di-sektor-pertanian-indonesia>
- Mulyadi, "Pengertian sistem menurut mulyadi," in Sistem Akuntansi, 2016.
- Mulyadi, M. F. (2023). *Rancang bangun penyiram tanaman selada (Lactuca sativa L) dalam pot dengan sistem kontrol NodeMCU dan sensor kelembapan YL-69 berbasis IoT* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Mulyana, J., Baharsah, R. B., Purba, A. B., & Grahana, C. I. (2023). JM Penerapan Teknologi Internet Of Think (IoT) Untuk Smart Green House Berbasis Web Server dan Android Controller. *Jurnal Inovasi Pengembangan Aplikasi Dan Keamanan Informasi Nusantara*, 1(1), 45-54.

- Mulyana, J., Baharsah, R. B., Purba, A. B., & Grahana, C. I. (2023). JM Penerapan Teknologi Internet Of Think (IoT) Untuk Smart Green House Berbasis Web Server dan Android Controller. *Jurnal Inovasi Pengembangan Aplikasi Dan Keamanan Informasi Nusantara*, 1(1), 45-54.
- Notohadiprawiro, T., Soekodarmodjo, S., & Sukana, E. (2006). Pengelolaan kesuburan tanah dan peningkatan efisiensi pemupukan. *Ilmu Tanah*, 1-19.
- R. Nadia Permata, Cepriadi, Yulia Andriani, (2024). *Perubahan Produksi dan Pendapatan Sebelum dan Sesudah Penggunaan Smartphone pada Petani Karet Desa Petapahan Kabupaten Kuantan Singingi*. Riau. Agrinus, Vol1. Hal 1.
- Sektor Pertanian Berisiko Tinggi akibat Perubahan Iklim—kompas.id (2023). Diakses Maret 11, 2024, dari <https://www.kompas.id/baca/ekonomi/2023/08/21/sektor-pertanian-berisiko-merugi-hadapi-cuaca-ekstrem>
- Supriadi, S., Sani, A., & Setiawan, I. P. (2020). Integrasi Nilai Karakter dalam Pembelajaran Keterampilan Menulis Siswa. *YUME: Journal of Management*, 3(3), 84-94.
- Wulandari, P. A., Rahima, P., Hadi, S., & Marzuki, K. (2020). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things Pada Tanaman Hias Sirih Gading. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITe)*, 2(2), 77-85.