

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Rancang Bangun Sistem Pemantauan dan Penyiraman Pintar Tanaman Cabai Pada *Greenhouse* Menggunakan *Fuzzy Mamdani* Berbasis *Blynk IoT*

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



Oleh:

Zainal Arief
12050510394

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU

2024



LEMBAR PENGESAHAN

Rancang Bangun Sistem Pemantauan dan Penyiraman Pintar Tanaman Cabai Pada *Greenhouse* menggunakan *Fuzzy Mamdani* Berbasis *Blynk IoT*

TUGAS AKHIR

oleh:

Zainal Arief
12050510394

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Pekanbaru, pada tanggal 14 Mei 2024

Pekanbaru, 14 Mei 2024
Mengesahkan,

Dean Fakultas Sains dan Teknologi

Ketua Prodi Teknik Elektro

Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 19640301 199203 1 003

Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.
NIP. 19721021 200604 2 001

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Ahmad Faizal, S.T., M.T.

Sekretaris : Hilman Zarory, S.T., M.Eng.

Anggota 1 : Jufrizel, S.T., M.T.

Anggota 2 : Dian Mursyitah, S.T., M.T.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State of Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERSETUJUAN

Rancang Bangun Sistem Pemantauan dan Penyiraman Pintar Tanaman Cabai Pada *Greenhouse* menggunakan *Fuzzy Mamdani* Berbasis *Blynk IoT*

TUGAS AKHIR

oleh:

Zainal Arief

12050510394

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro
di Pekanbaru, pada tanggal 14 Mei 2024

Ketua Prodi Teknik Elektro

Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.
NIP. 19721021 200604 2 001

Pembimbing

Hilman Zarory, S.T., M.Eng.
NIP. 19870508 501903 1 006

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zainal Arief
Tempat, tanggal lahir : Bandung, 10 November 2001
NIM : 12050510394
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Jurnal Ilmiah yang berjudul :

Rancang Bangun Sistem Pemantauan dan Penyiraman Pintar Tanaman Cabai Pada Greenhouse Menggunakan Fuzzy Mamdani Berbasis Blynk IoT

1. Penulisan jurnal dengan judul sebagaimana tersebut merupakan hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu, jurnal saya ini dinyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan jurnal saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 16 Mei 2024
Yang membuat pernyataan,



Zainal Arief
NIM. 12050510394



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan di dalam daftar pustaka.

Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, 14 Mei 2024

Yang membuat Pernyataan,

Zainal Arief

NIM. 12050510394

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

HALAMAN PERSEMBAHAN



Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang

Menuntut ilmu adalah kewajiban bagi setiap muslim, Nabi Muhammad SAW meladani dari segala keteladanan. Izinkan hamba-Mu untuk menjadi pengikut setia, yang senantiasa menyerukan nama-Mu dan ayat-Mu, yang senantiasa meneladani perilaku utusan-Mu. Sehingga hamba-Mu bisa menyampaikan kebenaran agama yang dibawa utusan-Mu.

Katakanlah (Muhammad), *“Sesungguhnya salatku, ibadahku, hidupku dan matiku hanyalah untuk Allah, Tuhan seluruh alam, (QS. Al-An'am: 162)*

Allah senantiasa mengasihi hamba Nya, tidak akan diberikan ujian jika hamba Nya tidak sanggup melewatinya. Usaha tidak akan mengkhianati hasil walaupun banyak rintangan suatu saat pasti akan ada jalan, begitulah perjalanan perkuliahanku hingga aku mencapai ke depan pintu gerbang sarjana. Ini semua tidak akan terjadi kalau Allah tidak mengizinkan, maka semua rasa syukur ini kupersembahkan kepadamu ya Rabb.

Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya”. (QS. Al Baqarah : 286)

Ku persembahkan karya ini untuk kedua orang tuaku yaitu Ayahanda dan ibunda tercinta, sosok pejuang dan semangat dalam hidupku yang tak pernah mengenal kata lelah apalagi mengeluh seluruh keluarga serta sahabat dan seluruh keluarga besar teknik elektro UIN SUSKA RIAU yang doanya senantiasa mengiringi setiap derap langkahku dalam meniti kesuksesan.

Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat.

(QS : Al-Mujadilahk 11)

| Zainal Arief |

| 14 Mei 2024 |

Rancang Bangun Sistem Pemantauan dan Penyiraman Pintar Tanaman Cabai Pada *Greenhouse* Menggunakan *Fuzzy Mamdani* Berbasis *Blynk IoT*

Zainal Arief¹⁾, Hilman Zarory²⁾, Jufrizel³⁾, Dian Mursyitah⁴⁾

^{1,2,3,4)}Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas Km. 15, Simpang Baru, Kota Pekanbaru, Riau 28293

Email : 12050510394@students.uin-suska.ac.id

Diterima: Riwayat Artikel
Direvisi: Disetujui:

Abstract

One of the leading horticultural commodities cultivated by farmers is chilli. However, chilli farmers often experience problems in monitoring soil moisture levels and also environmental air temperature. From this case, it can affect the growth of chilli plants which has an impact on crop failure. Therefore, to be able to overcome these problems, this research develops Mamdani fuzzy logic to build an intelligent system that can automatically monitor and water chilli plants. In this research, the impact of the use of sensors and system impact treatment on chilli plants will be tested and compared with plants that do not use the system. The results of this study show that the smart monitoring and watering system can function properly and maximise the condition of the plant media compared to those that do not use the system. The system can control soil moisture levels with an average error of 3.73% and air temperature with an average error of 1.03%. The results of the system by comparing plants that do not use the system combined with greenhouses can protect plants from extreme weather such as heat, rain, pests, and lack of wild plant growth, so that plants look lush, lush, and grow quickly so as to minimise farmer crop failure. And make it easier for farmers to be able to monitor using the Blynk IoT application.

Keywords: Chili, Fuzzy Mamdani, Smart Irrigation, Blynk IoT.

Abstrak

Salah satu komoditi *holtikultura* unggulan yang dibudayakan petani adalah tanaman cabai. Namun petani cabai sering kali mengalami masalah dalam memantau tingkat kelembaban tanah dan juga suhu udara lingkungan. Dari kasus tersebut maka dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai yang berdampak pada gagalnya panen. Oleh karena itu untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut penelitian ini mengembangkan logika *fuzzy Mamdani* untuk membangun sistem kecerdasan yang dapat secara otomatis memantau dan menyiram tanaman cabai. Pada penelitian ini, dampak dari penggunaan sensor dan perlakuan dampak sistem pada tanaman cabai akan diuji dan dibandingkan dengan tanaman yang tidak menggunakan sistem. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pemantauan dan

penyiraman pintar dapat berfungsi dengan baik dan memaksimalkan kondisi media tanaman dibandingkan dengan yang tidak menggunakan sistem. Sistem dapat mengendalikan tingkat kelembaban tanah dengan error rata-rata 3,73% dan suhu udara dengan error rata-rata 1,03%. Hasil dari sistem dengan membandingkan tanaman yang tidak menggunakan sistem dikombinasikan dengan *greenhouse* dapat melindungi tanaman dari cuaca ekstrem seperti panas, hujan, hama, dan kurangnya tumbuh tanaman liar, sehingga tanaman terlihat subur, tumbuh, dan tumbuh dengan cepat sehingga meminimalisir petani kegagalan panen. Dan memudahkan petani untuk dapat memantau menggunakan aplikasi *Blynk IoT*.

Kata Kunci: Cabai, *Fuzzy Mamdani*, Penyiraman Pintar, *Blynk IoT*.

Pendahuluan

Seiring dengan kemajuan sains dan teknologi, mendorong manusia agar segala sesuatu harus dilakukan dengan mudah dan cepat. Tentunya dengan adanya perkembangan sains dan teknologi tersebut, menjadikan suatu pemicu agar setiap orang menjadi kreatif dan dapat bersaing untuk membuat berbagai inovasi-inovasi terbaru agar dapat memudahkan pekerjaan [1],[2],[3].

Salah satu pekerjaan yang menjadikan kebanggaan bagi masyarakat Indonesia adalah bertani [4]. Lahan pertanian adalah area yang khusus digunakan untuk kegiatan pertanian. Sumber daya lahan pertanian bermanfaat bagi manusia dalam banyak hal [5]. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2022, untuk persentase tenaga kerja informal pada sektor pertanian yang terdapat di provinsi Riau menyentuh persentase angka sebesar 68,62% [6]. Angka tersebut menunjukkan lebih dari separuh persentase penduduk Riau berkerja sebagai petani.

Tanaman Cabai merupakan komoditi *hortikultura* unggulan yang banyak dibudidayakan oleh petani. Pada proses budidaya cabai, mencakup berbagai langkah di antaranya memilih cabai untuk bibit, menyemai bibit, menanam, dan pemanenan [7],[8]. Namun pada saat ini terdapat faktor iklim seperti kelembaban tanah dan suhu lingkungan yang mempengaruhi produktivitas cabai. Tanaman cabai umumnya membutuhkan kelembaban tanah 50 persen hingga 70 persen [8],[9]. Selain kelembaban tanah. Suhu udara di lingkungan juga memiliki pengaruh pada proses pertumbuhan tanaman cabai [9].

Di antara permasalahan yang kerap dialami oleh petani cabai adalah sulit untuk memantau tingkat kelembaban dalam tanah yang digunakan untuk menanam. Mereka juga sulit dalam memantau suhu, kelembaban dan intensitas cahaya yang mempengaruhi pertumbuhan pada tanaman cabai [9]. Selain itu, permasalahan yang kerap dialami oleh petani cabai yaitu proses penyiraman cabai masih dilakukan secara manual, yang menghabiskan banyak tenaga dan berdampak negatif pada tanaman cabai [10].



Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada bapak Andi yang merupakan petani cabai yang berdomisili di Pekanbaru Provinsi Riau, masalah yang sering dihadapi oleh bapak Andi adalah penyiraman tanaman yang masih dilakukan secara manual. Terlebih lagi tanaman tersebut disiram pada waktu pagi dan juga sore. Apabila cuaca musim hujan mempengaruhi kelembaban tanah yang dimana apabila tanah terlalu lembab dapat menyebabkan tumbuhnya jamur pada tanaman sehingga gagalnya berbuah pada tanaman tersebut dan menyebabkan gagal panen. Sedangkan apabila masuk musim kemarau, dapat menyebabkan tanah menjadi kering yang berdampak pada pertumbuhan tanaman cabai yang kecil [Andi, Wawancara Pribadi]. Mengutip Hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti Bayu hidayat [11] Masalah serupa yang dialami oleh Bapak Jarwo dan sekelompok petani cabai di sekitar pulau berandang Kabupaten Kampar Provinsi Riau yaitu sistem penyiraman pertanian yang masih dilakukan secara tradisional yang memerlukan banyak tenaga dalam penyiraman dan tentunya ini membutuhkan waktu yang lama. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka solusi yang dibutuhkan adalah suatu teknologi yang dapat memantau disertai dengan mengendalikan kelembaban tanah melalui penyiraman otomatis yang dapat diawasi dari jarak jauh.

Metode *fuzzy* sering digunakan pada penelitian dikarenakan praktis dan mudah dipahami untuk implementasikan dalam pengambilan keputusan. Metode *fuzzy mamdani* mempunyai toleransi yang dapat mengatasi kesalahan pada sistem sehingga berjalan sebagaimana mestinya. Metode *fuzzy mamdani* digunakan dalam penelitian ini dikarenakan mempunyai tingkat akurasi yang baik dalam pengambilan keputusan.

Dikarenakan manfaatnya yang besar bagi manusia, telah banyak penelitian dilakukan tentang sistem *fuzzy* dan penyiram tanaman secara otomatis. Di antara contohnya adalah menggunakan selang irigasi dalam penyiraman pada objek tanaman cabai merah keriting di dalam *greenhouse* dengan berbasis *Internet of Things*. Penelitian ini menghasilkan dengan adanya penggunaan teknologi *Internet of Things* dapat membantu dan meningkatkan produktivitas saat merawat tanaman cabai [11] penelitian lainnya dengan merancang peralatan yang terhubung dengan *Internet of Things* dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi waktu pengairan yang sesuai dengan kondisi tanaman secara *realtime* melalui *website* sebagai pemantau sistem [12]. Penelitian lainnya menggunakan model sistem penyiraman yang terhubung dengan *Internet of Things* disertai dengan metode *fuzzy mamdani* untuk mengolah data untuk menentukan waktu penyiraman yang tepat [13]. Penelitian selanjutnya didasarkan pada lingkungan pertanian cabai konvensional. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang spesifikasi pompa air yang terhubung menggunakan metode *fuzzy mamdani* dengan membangun sistem kecerdasan dalam ketidakpastian dan mendukung suatu proses dengan logika *fuzzy mamdani* [14]. Dengan menggunakan metode *fuzzy mamdani* maka sistem *fuzzy mamdani* dapat diterapkan pada tanaman cabai yang diprogram disirami

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

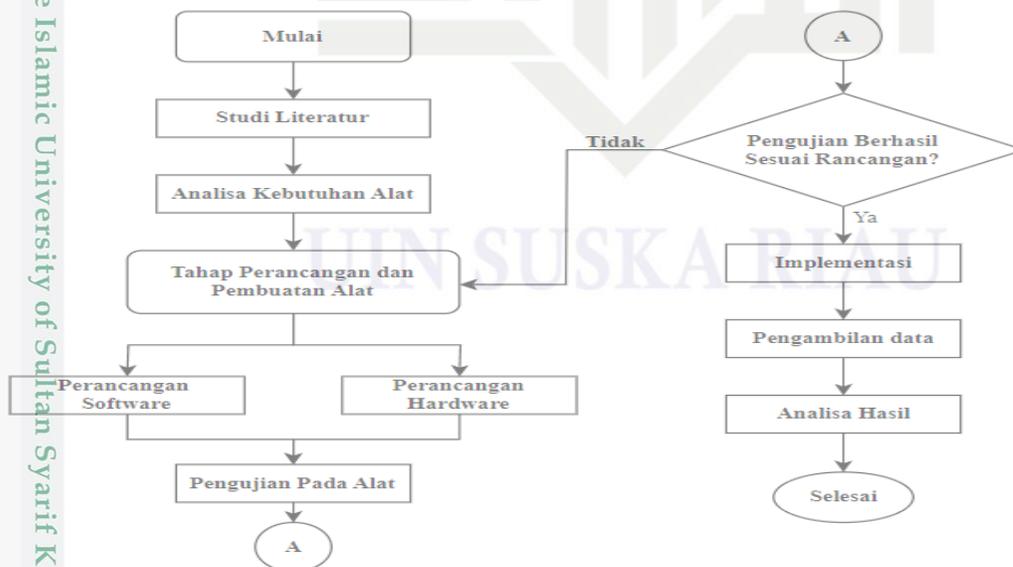
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

secara terjadwal. Hasil pengujian dengan kurun waktu tujuh hari menunjukkan bahwa waktu penyiraman tanaman rata-rata 3.96 detik dengan volume air $\pm 43,12$ ml/s. Dengan mengoptimalkan sistem *fuzzy*, maka dapat mengurangi penggunaan air dengan tingkat efektivitas sebesar 30,96% [15].

Berdasarkan latar belakang yang telah diusulkan, maka tujuan penelitian ini adalah merancang logika *fuzzy mamdani* untuk menerapkan sistem yang dapat memantau dan menyiram tanaman cabai secara otomatis. Aplikasi *Blynk* yang terhubung ke jaringan internet memungkinkan pengawasan terhadap lingkungan pertumbuhan cabai dari jauh. Selain itu, sistem ini menghasilkan *output* dalam bentuk durasi penyiraman dengan menggunakan hubungan parameter *input* di antaranya suhu udara dan kelembaban tanah. Berdasarkan hasil dari tujuan penelitian tersebut, maka penelitian ini diharapkan dapat membuktikan bahwa pertumbuhan tanaman cabai membutuhkan air dan bagaimana sistem dapat menyiram tanaman dengan air secara efisien. Ditambah lagi dengan keunggulan dari sistem ini memiliki kemampuan untuk menampilkan nilai *input* dan *output* pada aplikasi *blynk IoT*.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan *Fuzzy Inference* Sistem dengan pendekatan *mamdani* dan pengujian akan dilakukan dengan membandingkan sistem yang digunakan terhadap tanaman cabai dengan tanaman cabai yang tidak menggunakan sistem. Data yang dimasukkan dalam metode penelitian ini juga didasarkan pada hasil dari proses identifikasi kebutuhan. Berikut tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini, supaya penelitian menjadi lebih teratur maka dibuatlah alur penelitian dalam bentuk gambar 1 diagram alir sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram alir tahapan penelitian

Gambar 1 merupakan diagram alir penelitian dan dapat dijelaskan sebagai berikut.

Tahap pertama adalah perencanaan. Pada tahap perencanaan ini terdiri dari studi literatur dengan mencari rumusan masalah, tujuan penelitian, serta menentukan batasan penelitian dan melakukan analisa kebutuhan alat.

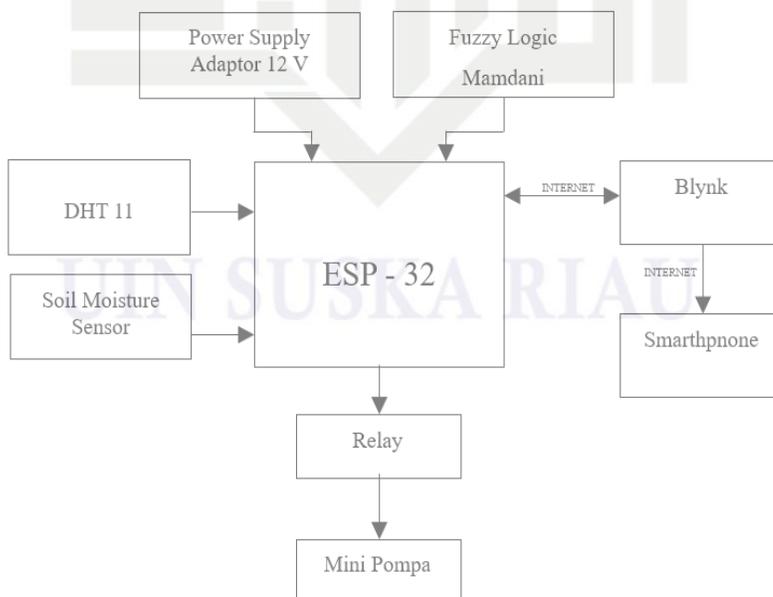
Tahap kedua adalah perancangan. Pada tahap perancangan ini meliputi perancangan cara kerja sistem dengan melakukan perancangan blok diagram sistem, *fuzzy inference system*, komponen *hardware* dan *software*, *greenhouse*, *blynk IoT* yang dibutuhkan kemudian disatukan dalam sistem agar dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

Tahap ketiga adalah pengujian. Pada tahapan ini dilakukan pengujian terhadap komponen-komponen yang digunakan. Pengujian pertama merupakan pengujian menggunakan komponen *hardware* yang digunakan. Kedua yaitu pengujian komponen *software* yang digunakan.

Tahap terakhir adalah Implementasi sistem. Implementasi sistem merupakan implementasi keseluruhan sistem dimana seluruh komponen sudah disatukan untuk menjalankan suatu sistem yang telah dirancang dalam penelitian ini guna mendapatkan data.

1. Perancangan diagram sistem

Perancangan diagram sistem merupakan tahapan untuk membuat gambaran dasar berupa blok diagram sistem dalam merancang sistem pemantauan dan penyiraman pintar pertumbuhan tanaman cabai menggunakan *fuzzy mamdani* berbasis *blynk Internet of Things*.



Gambar 2 Blok diagram sistem

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 2 Blok diagram sistem merupakan gambaran dari rangkaian sistem yang akan dibuat pada sistem Pemantauan dan Penyiraman Pintar Tanaman Cabai Pada *Greenhouse* Menggunakan *Fuzzy Mamdani* Berbasis *Blynk IoT*. Berdasarkan blok diagram tersebut, sistem yang dibuat dapat melakukan pemantauan dan aksi berupa penyiraman secara otomatis yang didasarkan pada nilai *fuzzy mamdani* dengan menggunakan sensor DHT 11 sebagai sensor pembacaan suhu udara dan *Soil moisture sensor* sebagai sensor pembacaan kelembaban tanah. Gambar 2 blok diagram memiliki fungsinya masing-masing sebagai berikut ini.

Diagram *power supply* berfungsi sebagai catu daya dan sebagai sumber tenaga untuk alat yang dibuat. Kemudian diagram *fuzzy logic mamdani* yang berfungsi sebagai logika dalam *input* dan *output* pengambilan keputusan akhir. ESP-32 berfungsi sebagai *mikrokontroler* yang memproses data yang diterima berdasarkan logika *fuzzy mamdani* dari perangkat *input* DHT11 dan *soil moisture*. Data tersebut menjadi informasi berupa keputusan sebagai *output* nya. Dilanjutkan dengan diagram Sensor DHT11 berguna sebagai mengukur suhu dan kelembaban udara di dalam *greenhouse*. *Soil moisture sensor* berfungsi sebagai mengukur kelembaban tanah yang akan digunakan pada media tanaman cabai. *Relay* berfungsi sebagai saklar yang dapat menyambungkan dan memotong aliran listrik pada mini pompa air. Mini pompa air berfungsi sebagai alat untuk mengalirkan air ke tanaman cabai dan akan menyala secara otomatis sesuai informasi yang diterima dari hasil pengambilan keputusan *fuzzy mamdani*. *Blynk IoT* berfungsi sebagai aplikasi *software Internet of Things* yang terhubung ke internet agar dapat menerima data informasi dari ESP-32. *Smartphone* berfungsi sebagai perangkat yang akan mengontrol sistem dengan terinstalnya aplikasi *blynk IoT*, sistem dapat di dipantau dan dikontrol melalui aplikasi *blynk IoT* yang terhubung dengan internet pada ESP-32.

2. Perancangan *Fuzzy Inference System Mamdani* [16].

Agar mendapatkan output, diperlukan 4 langkah diantaranya :

Langkah 1 : *Fuzzyfikasi*. *Fuzzyfikasi* adalah proses menetapkan himpunan *fuzzy* dari setiap variabel *input* dan *output* menggunakan *membership function*.

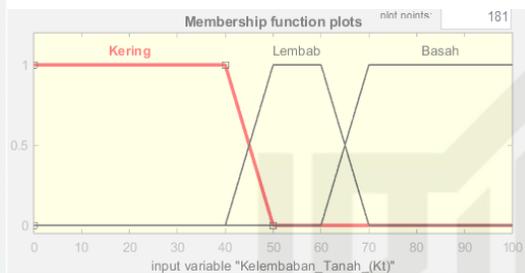
Variabel input : a. Suhu (S) *range* : 0-50°C

b. Kelembaban Tanah (KT) *range* : 0-100%



Gambar 3 Kurva membership function Suhu

| Tabel 1 Fuzzy set Suhu | |
|------------------------|---------|
| Suhu | Range |
| Dingin | 0-25°C |
| Sedang | 20-30°C |
| Panas | 25-60°C |

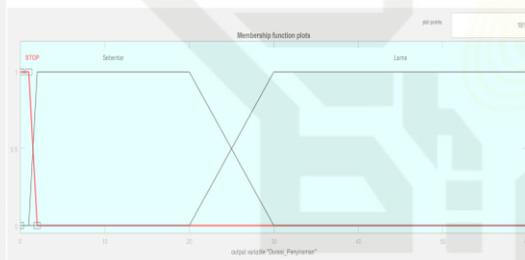


Gambar 4 Kurva membership function Kelembaban Tanah

| Tabel 2 Fuzzy set Kelembaban Tanah | |
|------------------------------------|---------|
| Kelembaban Tanah | Range |
| Kering | 0-50% |
| Lembab | 40-70% |
| Basah | 60-100% |

Variabel Output :

Durasi Penyiraman : 0 – 60 Detik



Gambar 5 Kurva membership function durasi penyiraman

| Tabel 3 Fuzzy set Durasi Penyiraman | |
|-------------------------------------|--------------|
| Durasi Penyiraman | Range |
| Stop | 0-1 Detik |
| Sebentar | 0,5-30 Detik |
| Lama | 20-60 Detik |

Dengan terpenuhinya tahap *fuzzyfikasi*, maka tahap berikutnya adalah tahap membentuk *Aturan dasar fuzzy* berdasarkan inferensi *fuzzy mamdani*.

Langkah 2 : Dengan menggunakan fungsi *implikasi* yang dikenal sebagai *min*, pendekatan *fuzzy Mamdani* membentuk aturan dasar *fuzzy*. Berdasarkan setiap variabel *input* yang tercantum pada Tabel 4 aturan dasar *fuzzy*, sembilan aturan dasar *fuzzy* dibuat. Pada hal ini operator AND (&) menyatakan hubungan dari setiap setiap input

Tabel 4 Aturan dasar *fuzzy*

| Rule | Basis Aturan |
|------|---|
| 1 | $(Suhu_Su) == Dingin \& (Kelembaban_Tanah_KT) == Kering \Rightarrow (Durasi_Penyiraman = Lama)$ |
| 2 | $(Suhu_Su) == Dingin \& (Kelembaban_Tanah_KT) == Lembab \Rightarrow (Durasi_Penyiraman = Sebentar)$ |
| 3 | $(Suhu_Su) == Dingin \& (Kelembaban_Tanah_KT) == Basah \Rightarrow (Durasi_Penyiraman = STOP)$ |
| 4 | $(Suhu_Su) == Sedang \& (Kelembaban_Tanah_KT) == Kering \Rightarrow (Durasi_Penyiraman = Lama)$ |
| 5 | $(Suhu_Su) == Sedang \& (Kelembaban_Tanah_KT) == Lembab \Rightarrow (Durasi_Penyiraman = STOP)$ |
| 6 | $(Suhu_Su) == Sedang \& (Kelembaban_Tanah_KT) == Basah \Rightarrow (Durasi_Penyiraman = STOP)$ |
| 7 | $(Suhu_Su) == Panas \& (Kelembaban_Tanah_KT) == Kering \Rightarrow (Durasi_Penyiraman = Lama)$ |
| 8 | $(Suhu_Su) == Panas \& (Kelembaban_Tanah_KT) == Lembab \Rightarrow (Durasi_Penyiraman = Sebentar)$ |
| 9 | $(Suhu_Su) == Panas \& (Kelembaban_Tanah_KT) == Basah \Rightarrow (Durasi_Penyiraman = STOP)$ |

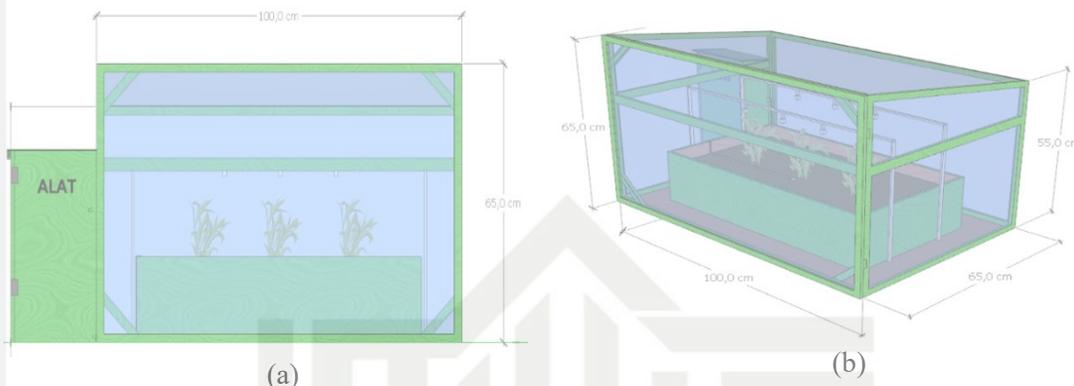
Langkah 3 : Metode *max* adalah komposisi aturan dari metode *fuzzy mamdani* yang digunakan untuk membuat *inferensi*.

Langkah 4: *Defuzzifikasi* menggunakan *centroid* dalam metode *fuzzy mamdani*

3. Perancangan *Greenhouse*

Perancangan model *greenhouse* merupakan representasi awal dari bentuk *greenhouse* dimana sistem pemantauan dan penyiraman pintar pada pertumbuhan tanaman cabai yang menggunakan metode *fuzzy mamdani* terintegrasi dengan *Blynk Internet of Things* akan dipasang. *Greenhouse* ini memiliki panjang 100 cm, lebar 65 cm, dan tinggi 65 cm, dengan atap *lean-to*. Kerangkanya terbuat dari kayu dan atapnya terbuat dari plastik ultraviolet. Selain itu, *greenhouse* ini memiliki sirkulasi udara di dalamnya. Berikut Gambar 6 menunjukkan (a) perancangan pada *greenhouse* tampak

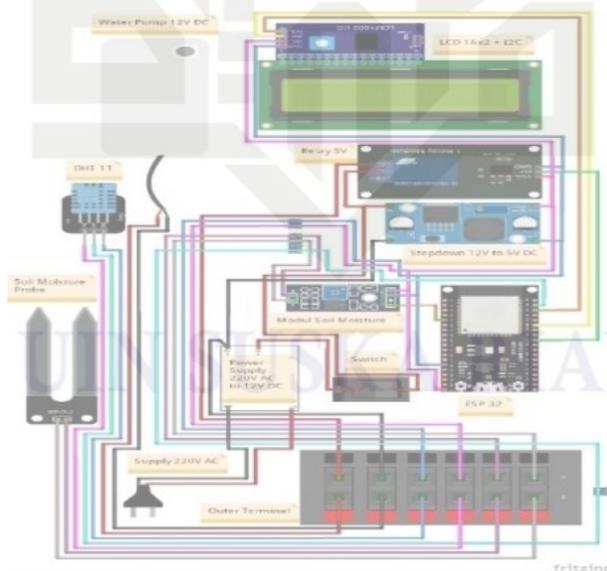
depan dengan visualisasi yang terlihat di depan dan di dalamnya terdapat 3 sampel tanaman cabai. dan (b) perancangan *greenhouse* tampak samping dengan visualisasi model atap *lean-to* dan di samping ini juga terdapat sirkulasi udara.



Gambar 6 (a) *greenhouse* tampak depan, (b) *greenhouse* tampak samping

4. Perancangan dan pembuatan alat

Perancangan dan pembuatan alat merupakan tahap setelah analisis kebutuhan sistem selesai, tahap perancangan dan pembuatan alat dilakukan untuk mengembangkan rancangan penelitian yang akan diterapkan agar sistem dapat berfungsi sebagai mana mestinya. Tahap perancangan ini mencakup pembuatan komponen *hardware* dan *software* sistem yang akan dibuat. Berikut ini merupakan perancangan perangkat keras ditunjukkan pada gambar 7 perancangan perangkat keras.



Gambar 7 Perancangan perangkat keras

Berdasarkan gambar 7 merupakan perancangan perangkat keras. Mikrokontroler ESP-32 akan mengolah data berdasarkan pada pembacaan suhu udara dan kelembaban

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tanah melalui sensor-sensor dilengkapi dengan modul *real time clock online*. Data dari pembacaan sensor yang akan digunakan sebagai *input* dari *Fuzzy Inference System* diproses secara bersamaan oleh Mikrokontroler ESP-32. Hasil dari pemrosesan data merupakan durasi penyiraman yang *mentrigger relay* menjadi *active high* guna untuk menhidupkan mini pompa dengan durasi penyiraman disesuaikan dengan data yang dihasilkan berdasarkan *output fuzzy*. Kemudian ESP-32 terkoneksi dengan sinyal internet untuk mengirimkan semua nilai yang telah di proses *Blynk server*. Kemudian nilai yang dihasilkan tersebut di integrasikan melalui aplikasi *Blynk IoT* yang telah di rancang.

Perancangan Blynk Internet of Things

Perancangan tampilan perangkat pada aplikasi *Blynk Internet of Things* untuk pemantauan dan penyiraman pintar *smartphone* dengan menambahkan *widget* seperti grafik untuk mengetahui waktu dan nilai pembacaan sensor, *Button* untuk pengetesan pompa secara manual, dan *gauge* untuk memantau kondisi kelembaban tanah dan suhu yang dihasilkan oleh pembacaan sensor. Data *streams* merupakan virtual pin digunakan oleh masing-masing *widget*. Ini memungkinkan untuk menyinkronkan semua data komponen sistem ke *widget* tampilan perangkat dalam aplikasi *Blynk IoT*.

Hasil dan Pembahasan

Dalam hal ini, data yang dirancang sebelumnya digunakan untuk menunjukkan hasil dan pembahasan penelitian ini. Selain itu, pembahasan data yang diambil didasarkan pada pengujian alat dan analisis sistem. Pengujian alat termasuk pengujian pada sensor suhu udara dan sensor kelembaban tanah di dalam *greenhouse*, pengujian dengan membandingkan tanaman menggunakan sistem dengan tanpa sistem dan analisis tentang bagaimana sistem mempengaruhi terhadap media tanaman cabai.

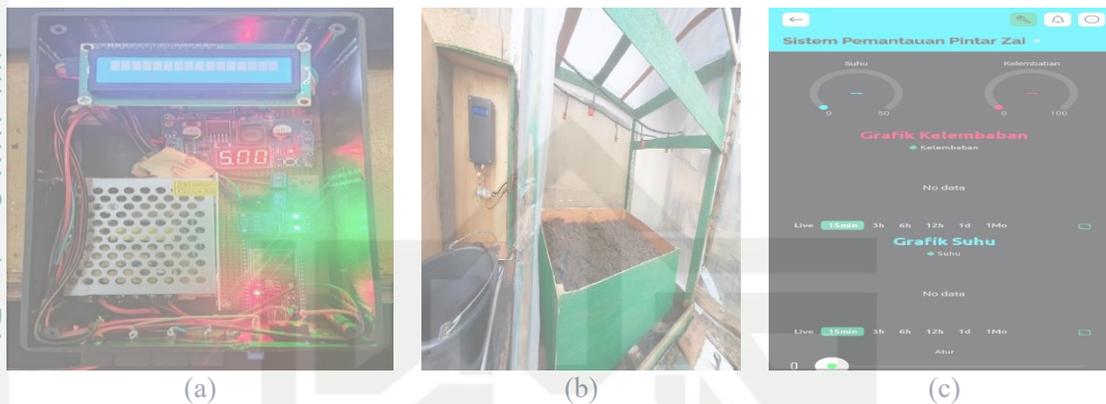
1. Hasil Perancangan Keseluruhan

Hasil Perancangan keseluruhan merupakan tahap dimana sistem yang telah dirancang sebelumnya di buat ke dalam bentuk nyata dan dikembangkan sehingga sistem dapat berfungsi secara nyata. Gambar 8 merupakan hasil dari perancangan keseluruhan yang terdiri dari :

- (a) Hasil perancangan perangkat keras
Hasil perancangan perangkat keras merupakan merangkai komponen-komponen yang digunakan menjadi satu untuk membuat alat prototipe agar berfungsi sesuai perancangan.
- (b) Hasil perancangan *greenhouse*
Hasil perancangan *greenhouse* digunakan sebagai tempat untuk tanaman cabai agar media tanaman dapat dikontrol dan terlindungi dari sinar matahari langsung dan air hujan serta angin yang dapat merusak tanaman.

(c) Hasil perancangan *blynk IoT*

Hasil perancangan pada tampilan *app blynk IoT* merupakan tampilan untuk memantau dan mengendalikan sistem dari *smartphone* yang sebelumnya sudah dirancang dan diatur penggunaan *widget* yang digunakan dengan mengatur *datastream* atau virtual pin sesuai program yang dibuat.



Gambar 8 Hasil perancangan (a) Perangkat keras, (b) *Greenhouse*, (c) *Blynk IoT*

2. Perbandingan Sensor

Pengujian sensor dilakukan untuk membandingkan pembacaan nilai sensor yang terdapat pada *greenhouse* dengan hasil pembacaan nilai dari alat ukur. Hasil dari pengujian ini akan menunjukkan bahwa sensor dapat bekerja sesuai harapan. Sensor tersebut di antaranya, sensor suhu yaitu DHT 11 dan Sensor kelembaban tanah yaitu soil moisture yl-69. Perbandingan sensor terdiri dari 2 langkah di antaranya :

Langkah 1 : Membandingkan Sensor DHT 11 dengan *Thermometer* HTC – 1

Nilai suhu udara didapatkan berdasarkan pada pembacaan sensor DHT 11. Selanjutnya nilai tersebut dibandingkan selisihnya dengan pembacaan nilai suhu udara yang didapatkan dari *thermometer* HTC – 1, maka diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada tabel 5. Tabel perbandingan sensor dengan alat ukur.

Tabel 5 Perbandingan sensor DHT 11 dengan *Thermometer* HTC-1

| Pengujian ke- (waktu) | Sensor DHT1 | <i>Thermometer</i> HTC-1 | Selisih nilai suhu (°C) | <i>Error</i> Suhu (%) |
|-----------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | Suhu (°C) | Suhu (°C) | | |
| 1 (08:28) | 29 | 29,5 | 0,5 | 1,01 |
| 2 (10:31) | 32 | 33,1 | 1.1 | 1,03 |
| 3 (12:24) | 35 | 35,9 | 0,9 | 1,02 |
| 4 (16:05) | 29 | 29,9 | 0,9 | 1,03 |
| 5 (18:01) | 29 | 29,2 | 0,2 | 1,06 |
| Rata-rata | 30,8 °C | 31,52 °C | 0,62 °C | 1,03% |

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan pada hasil perbandingan sensor dengan alat ukur pada Tabel 5 menunjukkan bahwa rata – rata selisih nilai suhu didapatkan 0,62 °C dan error suhu sebesar 1,03%.

Langkah 2 : Membandingkan Sensor *Soil Moisture* dengan *Hygrometer threeway*

Nilai kelembaban tanah didapatkan berdasarkan pembacaan sensor *soil moisture* yl-69. Kemudian nilai tersebut dibandingkan selisihnya dengan pembacaan nilai kelembaban tanah yang diperoleh dari alat ukur *hygrometer threeway*, maka didapatkan hasil seperti yang tertera pada tabel 6 perbandingan sensor.

Tabel 6 Perbandingan Sensor *Soil Moisture* dengan *Hygrometer Threeway*

| Pengujian ke- (Kondisi Tanah) | Sensor Soil Moisture yl- 69 | <i>Hygrometer</i> <i>Threeway</i> | Selisih nilai Kelembaban Tanah (%) | <i>Error</i> |
|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------|
| | Kelembaban Tanah (%) | Kelembaban Tanah (%) | | Kelembaban Tanah (%) |
| 1 | 88 | 84 | 4 | 4,76 |
| 2 | 100 | 100 | 0 | 0 |
| 3 | 75 | 71 | 4 | 5,63 |
| 4 | 74 | 71 | 3 | 4,22 |
| 5 | 77 | 74 | 3 | 4,05 |
| Rata-rata | 82,8% | 80% | 3% | 3,73 |

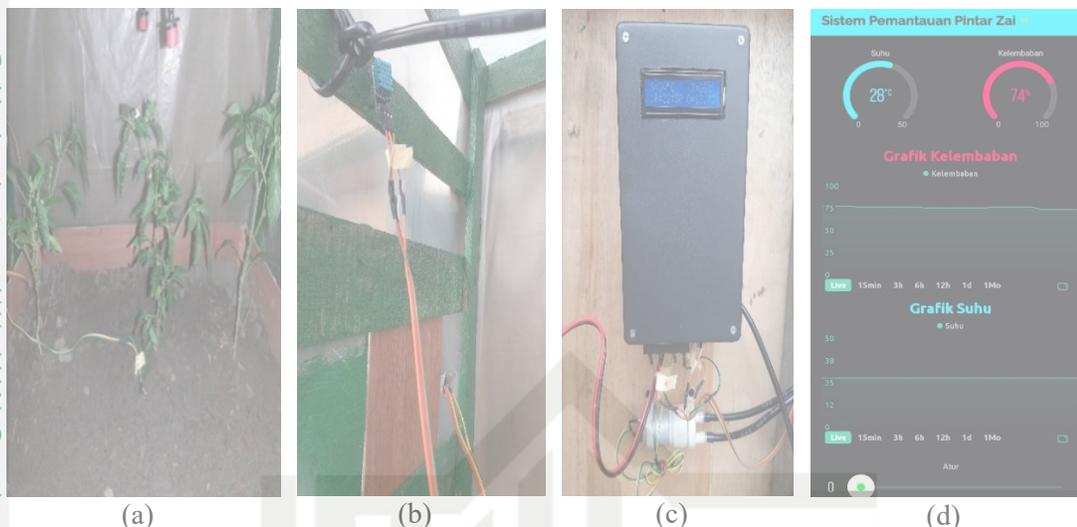
Berdasarkan pada hasil perbandingan sensor dengan alat ukur pada Tabel 6 menunjukkan bahwa rata – rata selisih nilai kelembaban tanah didapatkan 3% dan *error* suhu sebesar 3,73%.

3. Penerapan Sistem

Penerapan sistem pada media tanaman cabai dimana sistem yang dibuat diterapkan ke dalam *greenhouse* untuk mengendalikan penyiraman secara otomatis dan memantau kelembaban tanah disertai suhu udara dengan terhubung ke internet. Pemantauan dapat dilihat dari *smarthphone* dengan aplikasi *blynk IoT*, untuk menjaga kondisi sekitar media tanaman sesuai apa yang dibutuhkan tanaman cabai. Posisi *soil moisture* sensor berada di Tengah-tengah media tanaman dan posisi DHT11 berada di sisi samping *greenhouse* bagian dalam. Berikut adalah gambar 9 memperlihatkan tata letak posisi sensor (a) posisi *soil moisture sensor*, (b) posisi DHT11, tata letak posisi (c) Mini pompa dengan *Box Control* dan tampilan dari *blynk IoT* (d) *Blynk IoT* berisi data langsung pembacaan sensor dan waktu penyiraman di saat pompa aktif secara otomatis.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 9 (a) Posisi Soil Moisture Sensor, (b) Posisi DHT 11, (c) Posisi Box Control dan Mini pompa (d) Blynk IoT

4. Perbandingan Sistem

Membandingkan hasil dampak tanaman pakai sistem dengan tanaman yang tidak pakai sistem dalam waktu satu hari dengan cara membandingkan kondisi kelembaban tanah, suhu. Perlakuan perawatan tanaman dengan menggunakan sistem dan tanaman yang tidak menggunakan sistem adalah sama-sama di siram setiap hari penyiraman pada tanaman yang menggunakan sistem berdasarkan program sistem yang dibuat sedangkan penyiraman tanaman yang tidak menggunakan sistem mengikuti penyiraman yang dilakukan petani yaitu 2 kali sehari pada waktu pagi dan sore hari

Tabel 7 Perbandingan Sistem Selama 3 Hari

| Hari Ke- | Jam | Menggunakan Sistem | | | | Tidak Menggunakan Sistem | | |
|----------|-------|--------------------|--------|--------------|---------------------------|--------------------------|--------|-------------------|
| | | KT (%) | S (°C) | Kondisi Pump | Durasi Penyiraman (Detik) | KT (%) | S (°C) | Penyiraman Manual |
| 1 | 10.22 | 76 | 28 | OFF | 0,75 | 100 | 28 | 1x |
| | 12.30 | 68 | 34 | ON | 12,68 | 91 | 34 | - |
| | 14.20 | 70 | 33 | OFF | 0,54 | 85 | 33 | - |
| | 16.29 | 72 | 31 | OFF | 0,54 | 83 | 32 | 1x |
| | 17.46 | 70 | 32 | OFF | 0,66 | 79 | 31 | - |

| Hari Ke- | Jam | Menggunakan Sistem | | | | Tidak Menggunakan Sistem | | |
|----------|-------|--------------------|--------|---------------------|---------------------------|--------------------------|--------|-------------------|
| | | KT (%) | S (°C) | Kondisi <i>Pump</i> | Durasi Penyiraman (Detik) | KT (%) | S (°C) | Penyiraman Manual |
| 2 | 08.36 | 74 | 30 | OFF | 0,54 | 92 | 30 | 1x |
| | 10.42 | 73 | 30 | OFF | 0,54 | 88 | 30 | - |
| | 12.30 | 70 | 34 | OFF | 0,54 | 78 | 35 | - |
| | 14.20 | 68 | 28 | ON | 13,17 | 67 | 29 | - |
| | 16.29 | 74 | 30 | OFF | 0,54 | 94 | 31 | 1x |
| | 17.46 | 75 | 29 | OFF | 0,54 | 90 | 30 | - |
| 3 | 08.29 | 73 | 27 | OFF | 0,75 | 94 | 28 | 1x |
| | 10.19 | 73 | 29 | OFF | 0,75 | 89 | 29 | - |
| | 12.42 | 70 | 33 | OFF | 0,54 | 82 | 34 | - |
| | 14.36 | 72 | 32 | OFF | 0,54 | 75 | 32 | - |
| | 16.20 | 74 | 30 | OFF | 0,54 | 90 | 32 | 1x |
| | 17.36 | 70 | 30 | OFF | 0,54 | 96 | 30 | - |

Tabel 7 merupakan tabel yang berisi data hasil perbandingan sistem pada kondisi media tanam selama 3 hari dimana pengukuran rentang dalam 3 hari dimasukkan ke dalam tabel dan dibandingkan kondisi media tanaman yang menggunakan sistem dengan tanaman yang tidak menggunakan sistem. parameter yang diukur adalah kelembaban tanah (KT%), Suhu (S), Durasi penyiraman dan penyiraman manual. Berdasarkan hasil rata-rata dari tabel 7, bahwa tanaman yang menggunakan sistem kelembaban tanahnya terjaga pada dari 68-76%, suhu udara dari 27-34 °C. Adapun kondisi media tanaman yang tidak menggunakan sistem kelembaban tanah 75%-100% dan suhu udara 28°C-35°C

5. Hasil Perbandingan Dampak Sistem pada Tanaman

Membandingkan hasil dampak tanaman pakai sistem dengan tanaman yang tidak pakai sistem dengan cara membandingkan kondisi kelembaban tanah dan suhu selama 30 hari. Perlakuan perawatan tanaman pakai sistem dengan tanaman yang tidak pakai sistem adalah sama-sama di siram tiap hari penyiraman pada tanaman yang menggunakan sistem berdasarkan program sistem yang dibuat sedangkan penyiraman tanaman yang tidak menggunakan sistem mengikuti penyiraman yang dilakukan petani sebanyak 2 kali sehari akan tetapi apabila terjadi hujan maka tanaman tidak disiram.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State of Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan data tersebut, tanaman yang menggunakan sistem pertumbuhan lebih cepat dan subur di bandingkan tanaman yang tidak menggunakan sistem pertumbuhan lebih lambat. Berikut adalah gambar 10 hasil perbandingan dampak dari tanaman cabai dengan menggunakan sistem dan tanaman cabai yang tidak menggunakan sistem.



Gambar 10 Tanaman cabai dengan menggunakan Sistem



Gambar 11 Tanaman cabai yang tidak menggunakan sistem

Gambar 10 merupakan tabel hasil dampak sistem terhadap tanaman cabai. Berdasarkan gambar tersebut terlihat tanaman cabai memiliki daun yang lebat dan berbuah dibandingkan dengan Gambar 11 merupakan tabel tanaman cabai yang tidak menggunakan sistem dengan tanaman yang layu dan tidak berbuah.

Tabel 8 Hasil Perbandingan dampak sistem pada Tanaman

| Tanaman | Menggunakan Sistem | | | Tidak Menggunakan Sistem | | |
|-----------|--------------------|-------------|----------------|--------------------------|-------------|----------------|
| | Tinggi (cm) | Jumlah Buah | Daun menguning | Tinggi (cm) | Jumlah Buah | Daun menguning |
| 1 | 28 | 3 | 1 | 24 | 0 | 2 |
| 2 | 30 | 2 | 0 | 25 | 0 | 3 |
| 3 | 35 | 0 | 1 | 25 | 0 | 4 |
| Rata-rata | 31 | 1,67 | 0,67 | 24,6 | 0 | 3 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pada Tabel 8 merupakan tabel hasil perbandingan dampak antara tanaman cabai yang menggunakan sistem ini bersama dengan tanaman cabai yang tidak menggunakan sistem. Dari data tersebut menampilkan bahwa tanaman yang menggunakan sistem mengalami peningkatan pertumbuhan cabai, berbuah, dan daun kuning sedikit. Sedangkan tanaman cabai yang tidak menggunakan sistem kurang tinggi, tidak berbuah, dan daun yang menguning lebih banyak dibandingkan dengan tanaman cabai yang menggunakan sistem.

Simpulan

Sistem pemantauan dan penyiraman pintar telah berhasil dibuat dan berfungsi secara normal. Dilakukan secara otomatis sehingga sistem dapat memiliki kemampuan untuk dapat mengontrol tingkat kelembaban tanah dengan *error* rata-rata 3,73% dan suhu udara dengan *error* 1.03%. Tanaman yang menggunakan sistem kelembaban tanah terjaga dari 68%-76%, suhu udara dari 24°C-33°C. Sedangkan tanaman tidak menggunakan sistem kelembaban tanah dari 75%-100%, suhu udara 24°C-34°C. Selain itu, dampak dari sistem yang di tambah *greenhouse* dapat melindungi tanaman cabai dari hujan, hama, dan kurangnya tumbuh tanaman liar, sehingga tanaman tumbuh dengan subur, berbuah dan memiliki daun yang rimbun dibandingkan dengan tanaman yang tidak menggunakan sistem. Dengan menggunakan sistem, penyiraman lebih mudah digunakan saat diperlukan karena otomatis dan hemat waktu, sirkulasi udara berjalan dan hasil pemantauan dapat diakses dengan *Blynk Internet of Things* guna meningkatkan pengetahuan petani tentang kondisi media tanaman cabai.

Berdasarkan penelitian dan pengujian yang telah dilakukan mengenai pemantauan dan penyiraman pintar tanaman cabai pada *greenhouse* menggunakan *fuzzy mamdani* berbasis *Blynk IoT*, untuk pengembangan penelitian ini disarankan menambahkan sumber tegangan tambahan pada sistem yang mampu aktif secara terus menerus guna di saat sumber tegangan PLN padam, sistem tetap dapat bekerja secara maksimal dalam menghasilkan data.

UIN SUSKA RIAU

1. Di larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Di larang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Daftar Pustaka

- 1] M. H. Barri, B. A. Pramudita, dan A. P. Wirawan, "Sistem Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Soil Moisture Dan Sensor DHT11," *ELECTROPS : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 1, no. 1, hal. 9, 2023.
- 2] U. Ilmi dan N. Rupawanti, "Pemanfaatan Sensor Kelembaban Tanah Untuk Studi Pembuatan Alat Penyiram Tanaman Otomatis Cabe Rawit Di Desa Priyoso Kecamatan Karangbinangun Kabupaten Lamongan," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Bangka Belitung*, vol. 7, no. 1, hal. 10–14, 2020.
- 3] Yosep Maulana dan D. Supardi, "Sistem pengawasan kelembaban tanah dan penyiraman tanaman otomatis berbasis iot via telegram," *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, vol. 3, no. 3, hal. 464–471, 2022.
- 4] N. Nurdiana, "Monitoring Kelembaban Tanah Pada Penyiram Tanaman Otomatis," *Jurnal TEKNO*, vol. 18, no. 1, hal. p-ISSN, 2021.
- 5] F. Hidayati, Y. Yonariza, N. Nofialdi, dan D. Yuzaria, "Intensifikasi Lahan Melalui Sistem Pertanian Terpadu: Sebuah Tinjauan," *Unri Conference Series: Agriculture and Food Security*, vol. 1, hal. 113–119, 2019.
- 6] *Badan Pusat Statistik*, "Persentase Tenaga Kerja Informal Sektor Pertanian (Persen), 2020-2022," 2023.
- 7] M. Y. B.b Dicky Sanjaya, Dedi Setiawan, "Implementasi IOT Untuk Mendeteksi Kelembapan Tanah Pada Tanaman Cabai Menggunakan Teknik Simplex Berbasis Arduino," *Jurnal Cyber Tech*, vol. 1, no. 5, 2022.
- 8] A. S. Wardhana, A. K. Dewi, H. F. Airlangga, "Mesin Penyiraman Otomatis pada Tanaman Cabai dengan Modul Nodemcu ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT)," in *SNESTIK*, 2023, hal. 160–169.
- 9] S. Wahyu, M. Syafaat, dan A. Yuliana, "Aplikasi Sensor BH1750 Untuk Sistem Monitoring Pertumbuhan Tanaman Cabai Menggunakan Arduino Bertenaga Surya Terintegrasi Internet of Things (IoT)," *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, vol. 9, no. 1, hal. 71–78, 2021.
- 10] F. Adi *et al.*, "Analisa Kinerja Monitoring Suhu dan Kelembapan Tanah Berbasis IoT Pada Alat Penyiraman Otomatis Tanaman Cabai di Dalam Greenhouse," *MAESTRO*, vol. 6, no. 1, hal. 119–129, 2023.
- 11] B. Hidayat, "Sistem Pengendalian dan Monitoring Media Tanaman Cabai Merah Keriting Berbasis Internet of Things(IoT)," *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2023.
- 12] R. Irfanto, "Rancang Bangun Penyiraman dan Monitoring Tanaman Otomatis Berbasis Internet of Things," *Skripsi*. Universitas Islam Sultan Agung, 2022.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- [13] A. RIZQY RAMADAN, “Smart Greenhouse Dengan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Internet of Things,” *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2021.
- [14] N. Abdullah *et al.*, “Towards Smart Agriculture Monitoring Using Fuzzy Systems,” *IEEE Access*, vol. 9, hal. 4097–4111, 2021.
- [15] R. S. Setiadi dan F. Sulianta, “Smart Monitoring and Watering of Chili Plants Using a Fuzzy Mamdani System,” *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 4, no. 1, hal. 247–256, 2023.
- [16] K. Muflihunna dan M. Mashuri, “Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dan Metode Fuzzy Sugeno dalam Penentuan Jumlah Produksi,” *Unnes Journal of Mathematics*, vol. 11, no. 1, hal. 27–37, 2022.
- [17] N. Anggraini, K. Del Vieri, L. K. Wardhani, A. C. Wardhana, dan D. Saputra, “Sistem Pintar Penyiram Tanaman Menggunakan Teknologi IoT dan Fuzzy Inference System dalam Rangka Mewujudkan Green Campus di UIN Syarif Hidayatullah Jakarta,” *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 4, no. 2, hal. 888–895, 2022.
- [18] F. Simbolon, Z. Azmi, U. S. Fatimah SPane, “Implementasi Metode Fuzzy Logic Pada Sistem Penyiram Otomatis Pada Tanaman Agrikultur Berbasis Arduino,” *Jurnal CyberTech*, hal. 1–11, 2020.
- [19] A. A. A. Putri Ardyanti, I. G. Juliana Eka Putra, dan I. N. Purnama, “Penyiraman Tanaman Otomatis dengan Metode Fuzzy Mamdani,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 7, no. 1, hal. 106–112, 2021.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LETTER OF ACCEPTANCE

Dear **Zainal Arief, Hilman Zarory, Jufrizel, Dian Mursyitah,**

I hope this letter finds you well. On behalf of the editorial board of the Journal of AITI, I am pleased to inform you that your manuscript entitled "**Rancang Bangun Sistem Pemantauan dan Penyiraman Pintar Tanaman Cabai pada Greenhouse menggunakan Fuzzy Mamdani Berbasis Blynk IoT**" has been **accepted** for publication in *Volume 21 No. 2* issue and will be available online at <https://ejournal.uksw.edu/aiti> on *September 30, 2024*.

Your research was thoroughly reviewed by our expert panel of reviewers. We believe that your contribution will greatly enhance the content and value of our journal. To proceed with the publication process, please provide the final version of your manuscript in accordance with our journal's formatting guidelines and make sure to address any comments or suggestions provided by the reviewers.

Once again, congratulations on the acceptance of your manuscript. We look forward to publishing your work in the Journal of AITI

Thank you for choosing our journal as the platform for sharing your valuable research.

Sincerely,



Dr. Indrastanti R. Widiyastanti, M.T.
Editor in Chief

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.