

SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS TANAH UNTUK TANAMAN CABAI BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)* MENGGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC*

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SOIL QUALITY MONITORING SYSTEM FOR CHILI PLANTS BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IOT) USING THE FUZZY LOGIC METHOD

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer



Disusun oleh:

SARMI

D0220003

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SULAWESI BARAT

MAJENE

2025

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS
TANAH UNTUK TANAMAN CABAI BERBASIS *INTERNET
OF THINGS (IOT)* MENGGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC***

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SOIL QUALITY
MONITORING SYSTEM FOR CHILI PLANTS BASED ON THE
INTERNET OF THINGS (IOT) USING THE FUZZY LOGIC
METHOD***



Disusun oleh:

SARMI

D0220003

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SULAWESI BARAT

MAJENE

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS TANAH UNTUK TANAMAN CABAI BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)* MENGGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC*

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

SARMI

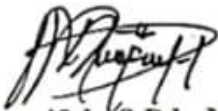
D0220003

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 06 November 2025

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I



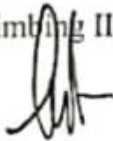
Musvrifah, S.Pd., M.Pd.
NIDN: 0014119302

Penguji I



Tommy Nugraha Manoppo, S. Kom., M. Kom
NIP: 199503052025061007

Pembimbing II



Wawan Firgiawan, S.T., M. Kom.
NIDK: 8948080023

Penguji II



Nurhilma Arifin, S. Kom., M.T.
NIP: 199304252022032011

Penguji III



Nourman S Irfanto, S. Kom., M.T.I
NIP: 199311222025061003

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS TANAH
UNTUK TANAMAN CABAI BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*
MENGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC***

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh:

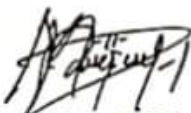
SARMI

NIM: D0220003

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus
pada 06 November 2025

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I



Musvriyah, S.Pd., M.Pd.
NIDN: 0014119302

Pembimbing II



Wawan Firgiawan, S.T., M. Kom.
NIDK: 8948080023

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Ir. Hafsah Nirwana, M.T.
NIP: 196404051990032002

Ketua Program Studi Informatika



Muh. Rafli Kasvid, S. Kom., M.T.
NIP: 198808182022031006

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar referensi.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Majene, 05 September 2025



SARMI
NIM: D0220003

ABSTRAK

Sarmi. Usulan rancang bangun sistem *monitoring* kualitas tanah tanaman cabai berbasis *internet of things (iot)* menggunakan metode *fuzzy logic*. (dibimbing oleh **Musyrifah, S.Pd., M.Pd** dan **Wawan Firgiawan, S.T., M.Kom**)

Kualitas tanah merupakan salah satu aspek penting dalam pertanian yang mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Namun, sebagian besar petani masih mengelola lahan pertanian cabai secara tradisional. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang dapat memantau kualitas tanah tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring kualitas untuk tanaman cabai menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) dengan menerapkan metode fuzzy logic. Metode fuzzy logic dipilih karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan memberikan keputusan yang tepat berdasarkan data yang diperoleh dari sensor. Variabel yang digunakan dalam sistem ini meliputi kelembapan tanah, suhu, dan pH tanah. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu melakukan penyiraman, serta dapat memantau kondisi tanah tanaman secara real-time melalui aplikasi *android*. Dengan adanya sistem ini, Diharapkan kualitas tanah tanaman cabai dapat ditangani lebih tepat dalam pengelolaan dan membantu tanaman tumbuh dengan baik.

Kata kunci: IoT, Sistem *Monitoring* Kualitas Tanah, Tanaman Cabai, NodeMCU, *Fuzzy logic*.

ABSTRACT

Sarmi. *Proposed design for an Internet of Things (IoT)-based soil quality monitoring system for chili plants using fuzzy logic. (Supervised by Musyrifah, S.Pd., M.Pd., and Wawan Firgiawan, S.T., M.Kom.)*

Soil quality is a crucial aspect of agriculture that influences plant growth and productivity. However, most farmers still manage their chili fields traditionally. Therefore, a system is needed that can maintain soil quality. This research aims to develop a quality monitoring system for chili plants using Internet of Things (IoT) technology by applying fuzzy logic. Fuzzy logic was chosen because of its ability to process and provide accurate decisions based on data obtained from sensors. The variables used in this system include soil moisture, temperature, and pH. The results of this study indicate that the developed system is capable and can monitor plant soil conditions in real time via an Android application. With this system, it is hoped that the soil quality of chili plants can be managed more precisely and help plants grow well.

Keywords: *IoT, Soil Quality Monitoring System, Chili Plants, NodeMCU, Fuzzy Logic.*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang perekonomiannya bergantung pada sektor pertanian. Sebagian besar penduduk Indonesia bekerja dibidang pertanian sehingga sektor ini memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi nasional. Berdasarkan data Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia, pada tahun 2021 sektor pertanian tumbuh sebesar 1,84% dan berkontribusi terhadap perekonomian nasional sebesar 13,28%. Pada tahun 2022, meskipun tidak seperti tahun sebelumnya sektor pertanian menunjukkan konsistensi dengan pertumbuhan positif 1,37% dan 12,98% terhadap perekonomian nasional (Talli et al., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa sektor pertanian masih menjadi tulang punggung perekonomian Indonesia.

Salah satu komoditas pertanian memiliki nilai ekonomi tinggi adalah cabai. Cabai termasuk tanaman hortikultura yang memiliki permintaan tinggi di pasar karena digunakan sebagai bahan utama dalam berbagai olahan pangan, obat tradisional, maupun kosmetik. Tingginya kebutuhan terhadap cabai membuat tanaman ini menjadi sumber pendapatan utama bagi banyak petani di Indonesia. Namun demikian, keberhasilan dalam budidaya cabai sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, terutama faktor tanah seperti kelembaban, suhu dan tingkat keasaman pH yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil panen (Talli et al., 2023).

Berdasarkan observasi di Desa Ulidang, Kecamatan Tammerodo Sendana, Kabupaten Majene, diketahui bahwa sebagian besar petani masih mengelola lahan pertanian cabai secara tradisional. Penyiraman tanaman cabai umumnya dilakukan secara manual berdasarkan pengalaman atau perkiraan tanpa memperhatikan kondisi tanah secara akurat. Berdasarkan wawancara dengan petani setempat, metode manual ini sering kali menimbulkan ketidakseimbangan kadar air dalam tanah yang dapat berdampak pada penurunan kualitas tanah, pembusukan akar serta rendahnya hasil produksi cabai. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penerapan teknologi yang dapat membantu petani dalam memantau kondisi tanah secara tepat dan efisien.

Solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan sistem monitoring berbasis *Internet of Things* (IoT). Teknologi IoT memungkinkan pemantauan kondisi lingkungan secara *real time* melalui penggunaan sensor yang terhubung ke jaringan internet. Dalam konteks pertanian, IoT dapat dimanfaatkan untuk memantau parameter penting seperti kelembaban tanah, suhu dan pH. Dalam adanya sistem ini petani dapat memperoleh informasi yang akurat dalam mengambil keputusan serta mengelola lahan pertanian cabai.

Sistem monitoring merupakan suatu proses pengumpulan dan pengelolaan data dari berbagai sumber secara otomatis untuk menghasilkan informasi yang berguna dalam pengambilan keputusan (Supriatna et al., 2022). Data yang dikumpulkan merupakan data yang *real time* yang dapat membantu petani menganalisis kondisi lahan secara berkelanjutan. Untuk meningkatkan keakuratan analisis dan kemampuan sistem dalam menangani ketidakpastian data lingkungan, diperlukan penerepan metode *Fuzzy Logic*.

Metode *Fuzzy Logic* merupakan pendekatan logika yang digunakan untuk melakukan pemetaan pada suatu ruang *input* ke dalam ruang *output* berdasarkan derajat keanggotaan tertentu. Pada sistem tradisional sistem akan mengontrol *output* tunggal dari beberapa input yang tidak saling berhubungan, sehingga penambahan masukan baru akan memperumit proses kontrol sedangkan pada logika fuzzy bersifat fleksibel, artinya dapat disesuaikan perubahan dan ketidakpastian yang disertai dengan masalah serta dapat dikolaborasikan dengan sistem pengendalian otomatis maupun dengan teknik konvensional (Musyaffa et al., 2023). Kemampuan ini menjadikan *fuzzy logic* cocok diterapkan pada sistem pengendalian di sistem pertanian, dimana kondisi lingkungan sering kali berubah-ubah. Dengan mengintegrasikan *fuzzy logic* kedalam sistem IoT, proses pengambilan keputusan seperti penyiraman tanaman dan lebih adaptif terhadap perubahan kondisi tanah.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan metode *fuzzy logic* dalam sistem monitoring pertanian. Misalnya penelitian yang dilakukan oleh Novita Kurnia Ningrum, Ibnu Utomo Wahyu Mulyono, Defri Kurniawan, Zahrotul Umami dengan judul penelitian “Sistem Monitoring Kelembaban Tanaman Berbasis IoT Berdasarkan Pengukuran Suhu dan Kelembaban Tanah dengan

Algoritma *Fuzzy Logic* menunjukan bahwa penerapan *fuzzy logic* mampu meningkatkan akurasi pemantauan serta efisiensi penggunaan air. Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya hanya berfokus pada satu parameter, seperti kelembaban tanah, tanpa mempertimbangkan parameter penting lain seperti suhu dan pH tanah. Oleh karena itu, peneliti ini mengembangkan Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Tanah Untuk Tanaman Cabai Berbasis *Internet Of Things (Iot)* Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* yang mampu menganalisis beberapa parameter sekaligus, sehingga diharapkan dapat membantu petani dalam mengoptimalkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman cabai.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu bagaimana hasil perancangan sistem *monitoring* pendeteksi kualitas tanah berbasis Iot (*Internet Of Things*) menggunakan metode *Fuzzy Logic* pada tanaman cabai ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan pada penelitian ini adalah :

1. Sistem monitoring pendeteksi kualitas tanah menggunakan metode *Fuzzy Logic*
2. Implementasi IoT hanya memfokuskan pada penggunaan sensor soil moisture, dht22, sensor pH.
3. Penelitian ini dibatasi pada pembuatan *prototype* atau skala kecil.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

Untuk menghasilkan rancangan sistem *monitoring* pendeteksi kualitas tanah tanaman cabai berbasis Iot (*Internet Of Things*) menggunakan metode *Fuzzy Logic*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mempermudah petani dalam mengenali kualitas tanah yang baik digunakan agar tidak memengaruhi pertumbuhan dan meminimalisir kegagalan panen pada tanaman cabai.
2. Memberi pemahaman yang lebih mendalam kepada masyarakat tentang kualitas tanah yang baik pada tanaman cabai.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Sistem monitoring kualitas tanah pada tanaman cabai berbasis Internet of Things (IoT) dengan algoritma Fuzzy Logic Tsukamoto berhasil diimplementasikan menggunakan beberapa komponen utama, yaitu sensor soil moisture untuk mengukur tingkat kelembapan tanah, sensor DHT22 untuk mengukur suhu, serta sensor pH tanah untuk mengetahui tingkat keasaman tanah. Selain itu, sistem dilengkapi dengan relay dan pompa air yang berfungsi mengatur aliran air sesuai dengan kondisi tanah yang terdeteksi. Data dari sensor dikirimkan secara real-time ke esp32, kemudian diolah menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto untuk menentukan kualitas tanah tanaman cabai dalam kategori baik dan buruk.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka saran untuk penelitian pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Disarankan untuk memperluas cakupan sistem agar tidak stak pada sistem *monitoring* kualitas tanah tanaman cabai.
2. Meggunakan algoritma yang lain untuk membedakan tingkat kecocokkan untuk pemantauan sistem *monitoring* kualitas tanah tanaman cabai.
3. Disarankan menggunakan penambahan sensor npk untuk mendapatkan informasi kandungan nutrsisi pada tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri Rinaldy Halim Simangunsong, Andrianto Pranata, M. Syaifuddin. (2023). “Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kualitas PH Tanah Untuk Penentuan Kelayakan Jenis Tanaman Menggunakan Metode Fuzzy Logic Berbasis Arduino”, *Jurnal Sistem Komputer TGD*, vol. 2, No. 3, <http://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom>.
- Armanto, M.Aldi Pranada Puspa. (2020). “Rancang Bangun Alat Ukur Tingkat Kelembaban Tanah Berbasis Arduino Uno“, *Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, vol. 5, No. 2.
- Desi Anggreyani. (2021). “ Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah, Suhu Dan Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Tomat Berbasis *Internet Of Things* “,
- Deska Mukhamad Alfian, Agung Panji Sasmito, Nurlaily Vendyansyah. (2021). “Implementasi Logika Fuzzy Pada Rancang Bangun Sistem Irigasi Berbasis Arduino“, *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, Vol. 5, No. 1.
- Diva Putra Romadan, Veri Arinal, Frencis Matheos Sarimole dan Tundo (2025). Prototipe Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Pada Tanaman Cabai Berbasis Internet Of Things dengan Metode *Fuzzy Logic* Menggunakan NodeMCU Esp8266, Blynk dan Thingspeak. MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science Vol. 5 Iss. 1.
- Fachrul Nazif, IG Prasetya Dwi Wibawa, Acmad Rizal. (2023). “ Pemantauan Dan Notifikasi Kondisi Tanah Pada Tanaman Menggunakan Platform IoT “, *e- Proceeding of Engineering*, vol. 10, No. 5.
- Fachrul Nazif, Prasetya Dwi Wibawa, Achmad Rizal (2023). Pantauan Dan Notifikasi Kondisi Tanah Pada Tanaman Menggunakan Platform Iot. *e- Proceeding of Engineering* Vol.10, No.5.
- Gatot Santoso, Slamet Hani, & Ragil Prasetyo. (2020). “Sistem Monitoring Kualitas Tanah Tanaman Padi dengan Parameter Suhu dan Kelembaban

- Tanah Berbasis Internet of Things (IoT)”, *Seminar Nasional TEKNOKA* vol. 5, <https://fti.akprind.ac.id/>.
- Haris Supriatna, Titi Widaretna, Jajat Sudrajat. (2022). “Sistem Monitoring Tanaman Cabai Untuk Meningkatkan Hasil Panen”, *Jurnal Computech & Bisnis*, Vol. 16, No. 2.
- Indah Fitria, R. (2023). Prototype Sistem Monitoring Pengaruh Tinggi Rendahnya Air Terhadap Budidaya Udang Menggunakan Internet Of Things (IoT). *Jurnal Engineering*, 14(1), 47–56. <https://doi.org/10.24905/jureng.v14i1.34>
- M Gilang Defriza. (2023). “Rancang Bangun Sistem Pengukuran Ph, Suhu Dan Kelembaban Tanah Menggunakan Metode Fuzzy Logic Berbasis Iot (Internet Of Things)”. *Skripsi*. Tidak Diterbitkan. Bandar Lampung: Universitas Lampung
- Noor, M. F., Studi, P., Informasi, T., Teknik, F., Mangkurat, U. L., Studi, P., Informatika, T., Informasi, T., Nahdlatul, U., & Kalimantan, U. (2024). *Simulasi Sistem Pemantaua Ketinggian Air Pada*. 4(4), 19-29.
- Novita Kurnia Ningrum, Ibnu Utomo Wahyu Mulyono, Defri Kurniawan, Zahrotul Umami. (2022). “Sistem Monitoring Kelembaban Tanaman Berbasis IoT Berdasarkan Pengukuran Suhu dan Kelembaban Tanah dengan Algoritma Fuzzy Logic”
- Numan Musyaffa, Baktiar Rifai, Ricky Sastra, Erwin Yuniarto. (2023). “ *Smart Plan Monitoring System* Kelembaban Tanah Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* Pada Tumbuhan Cabai Berbasis IoT “, *JURNAL KHATULISTIWA INFORMATIKA*, Vol. 11, No. 1.
- Paulina Febrina Siregar, Mochammad Hannats Hanafi Ichsan, Sabriansyah Rizqika Akbar (2023). Implementasi Metode Fuzzy Mamdani dalam Sistem Pendeteksi Kualitas Tanah pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* Vol. 7, No. 7. <http://j-ptiik.ub.ac.id>

- Silvia Ratna, Arafat, Wagino. (2023). “Desain Dan Implementasi Alat Ukur Unsur Hara Tanah Menggunakan Sensor Npk Berbasis Wireless Sensor Network (Wsn)”, *Technologia*, Vol 14, No 4.
- Wahyu Adi Kurniawan. (2020). “Implementasi Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Dan Monitoring Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Metode *Fuzzy Logic Control*“. *Skripsi*. Tidak Diterbitkan. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Wibawa, Y. E., & Naufal, M. (2023). Pembangunan Perangkat Lunak Komunitas Media Musik Dengan Framework React Native Dan Firebase Berbasis Android Dan Ios. *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer Dan Kecerdasan Buatan)*, 6(2), 160–170. <https://doi.org/10.47970/siskom-kb.v6i2.515>
- Wijaya, P., & Wellem, T. (2022). Perancangan dan Implementasi Sistem Pemantauan Suhu dan Ketinggian Air pada Akuarium Ikan Hias berbasis IoT. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 4(1), 225. <https://doi.org/10.30865/json.v4i1.4539>
- William Ifa Susuek Anselmus Talli, Joseph Dedy Irawan, Fransiscus Xaverius Ariwibisono. (2023). “Rancang bangun sistem monitoring kualitas tanah untuk tanaman cabai berbasis IOT (*Internet Of Things*)”, *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, Vol. 7, No. 5.
- Yosefa Stefania Fono, Aries Boedi Setiawan, Delila cahya Permatasari. (2023). “Monitoring Kelembaban Tanah dengan Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno pada Bunga Krisan Berbasis IoT“, *Seminar Nasional Sains Data (SENADA) UPN “Veteran” Jawa Timur*.